

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL  
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA  
ESCUELA DE POSGRADO**

**Impacto del Sistema Agroforestal Kuxur Rum en la sostenibilidad de los  
medios de vida de las familias rurales en Camotán y Jocotán, Guatemala**

por

**Karla Edith Posada Quinteros**

Proyecto de tesis sometido a consideración de la Escuela de Posgrado  
como requisito para optar por el grado de

*Magister Scientiae* en Socioeconomía Ambiental

Turrialba, Costa Rica, 2012

Este proyecto de tesis ha sido aceptada (o) en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE, y aprobada por el Comité Consejero del estudiante como requisito parcial para optar por el grado de

***Magister Scientiae en Socioeconomía Ambiental***

**FIRMANTES:**

---

Ph.D. Muhammad Ibrahim  
**Consejero Principal**

---

Ph.D. Isabel Gutiérrez  
**Miembro del Comité Consejero**

---

Ph.D. Nicole Sibelet  
**Miembro del Comité Consejero**

---

M.Sc. Danilo Padilla  
**Miembro del Comité Consejero**

---

M.Sc. Alejandro Imbach  
**Miembro del Comité Consejero**

---

I. Miley González  
**Decano de la Escuela de Posgrado**

---

Karla Edith Posada Quinteros  
**Candidata**

## DEDICATORIA

*A mí amado SEÑOR por su gracia y fidelidad y por darme una nueva oportunidad.*

*A mi madre por su amor, esmero, laboriosidad y abnegación.*

*A mi familia por su apoyo y constante ayuda.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Al SEÑOR Jesús por su misericordia al cumplir sus propósitos en mi vida; por su amor, cuidados, sabiduría y fortaleza.

Mis más sinceros agradecimientos a mi profesor consejero Muhammad Ibrahim por sus efectivos aportes, sus consejos, paciencia y generosidad.

A mi profesora, amiga y mentora Isabel Gutiérrez por sus aportes académicos; por creer en mí y darme la oportunidad de cumplir mis sueños.

A Nicole Sibelet por su apoyo y por ser parte de esta investigación en un momento esencial.

A Danilo Padilla por darme la oportunidad y por sus consejos. A Alejandro Imbach por guiarme en este trayecto y por su ayuda.

Mi agradecimiento formal al Programa Agroambiental Mesoamericano MAP por brindarme el apoyo económico para realizar mis estudios de posgrado.

A mí querido Gustavo (gatito) por ser una bendición y por permitirme compartir este tiempo con él.

A los profesores Cornelia y Jan Flora por su ayuda en la revisión de los protocolos de investigación, por su dedicación y sugerencias.

A Victoria Lebeaux por su amistad, colaboración y consejos en los momentos precisos.

Al personal de MESOTERRA Honduras en especial a Leslie Gabarrete, Karen Banegas y Carlos Moscoso por su apoyo. Al personal de la Mancomunidad Copán Chorti en especial a Juan Pablo Guerra, Elmer Vidal, Maicon, Oscar y también Otto y Edwin.

A mis amigas y amigos Rut, Marlene, Juliana, Lorena, Cristino, Fernando, Fabián, Edwin, Jeremy y Gerardo.

A la familia González en Copán Ruinas y la familia Jordán en San Juan Ermita por su hospitalidad.

A todas las personas de las aldeas que visité en Jocotán y Camotán, gracias por su sencillez y por su sinceridad. A los Presidentes (as) de los COCODES en especial a las aldeas: Lela Chanco, Lela Obraje, Canaparé Abajo, Tesoro Abajo y Tesoro Arriba, Potreros, Los Vados, Tunucó Abajo, Muyurcó, El Limón, La Arada y El Volcán.

## **BIOGRAFÍA**

La autora nació en la ciudad de San Marcos del municipio de San Salvador, El Salvador el 13 de agosto de 1982. Se graduó en la Universidad de El Salvador en 2008 como licenciada en administración de empresas.

Paralelamente la autora desempeñó varios cargos en la Asociación de Municipios Cayaguanca (San Ignacio, Dulce Nombre de Maria, La Palma, San Fernando y Citalá) en 2008 y 2009, dentro de la organización desempeño cargos como: técnica de campo realizando un diagnóstico municipal en los cinco municipios de la asociación. Seguidamente realizó consultorías en gestión empresarial y mercadeo para organizaciones de productores (as). Además se desempeñó como técnica para Catholic Relief Services dándole seguimiento a las actividades de fortalecimiento a las organizaciones socias del Centro de Agronegocios San Ignacio. Hasta finales del año 2009 laboró para la Diputación de Barcelona desempeñando el cargo de técnica en fortalecimiento institucional de las cinco alcaldías de la asociación y organizaciones de desarrollo Además estuvo a cargo de los proyectos colaborativos del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE con dos organizaciones de productores orgánicos y de hortalizas limpias y el fortalecimiento a la junta directiva del Centro de Agronegocios

Ingresó a la Escuela de Posgrado del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en la maestría de Socioeconomía Ambiental en enero del 2010 y culmino sus estudios en diciembre del 2011.

# CONTENIDO

DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTOS .....	IV
BIOGRAFÍA.....	V
CONTENIDO .....	VI
RESUMEN .....	VIII
SUMMARY .....	X
ÍNDICE DE CUADROS .....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XIII
LISTA DE UNIDADES Y ACRONIMOS .....	XIV
1 INTRODUCCIÓN .....	16
1.1 Objetivos del estudio .....	18
1.1.1 <i>Objetivo general</i> .....	18
1.1.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	18
1.2 Preguntas e hipótesis del estudio .....	19
2 MARCO CONCEPTUAL .....	20
1.3 Sistemas Agroforestales .....	20
1.4 Sistemas de producción .....	21
1.4.1 <i>Sistemas de fincas o parcelas</i> .....	22
1.5 Sistema Agroforestal Quesungual .....	22
1.5.1 <i>Antecedentes</i> .....	22
1.5.2 <i>Descripción</i> .....	23
1.5.3 <i>Sistema Kuxur Rum en Guatemala</i> .....	25
1.6 Cambio climático, vulnerabilidad y Resiliencia .....	26
1.6.1 <i>Vulnerabilidad</i> .....	28
1.6.2 <i>Resiliencia</i> .....	29
1.7 Seguridad alimentaria .....	30
1.8 Camotán, Jocotán y la Seguridad Alimentaria.....	31

1.9	Enfoque de Medios de Vida Sostenibles (EMVS).....	32
1.9.1	<i>Marco de los Capitales de la Comunidad (MCC)</i> .....	34
	BIBLIOGRAFIA .....	36
2	ARTICULO 1 CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS KUXUR RUM Y NO KUXUR RUM EN CAMOTAN Y JOCOTAN Y SU IMPACTO EN LOS CAPITALES DE LA COMUNIDAD Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	41
2.1	INTRODUCCIÓN .....	42
2.2	OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACION .....	44
2.3	MATERIALES Y METODOS .....	45
2.4	RESULTADOS .....	50
2.5	DISCUSIÓN .....	67
2.6	CONCLUSIONES .....	74
2.7	RECOMENDACIONES.....	75
2.8	BIBLIOGRAFIA .....	76
3	ARTICULO 2. LOS SISTEMAS KUXUR RUM Y NO KUXUR RUM Y SU IMPACTO EN LOS medios de vida Y LA CAPACIDAD DE RESPUESTA DE LAS FAMILIAS ANTE EVENTOS EXTREMOS DEL CLIMA .....	79
3.1	INTRODUCCIÓN .....	79
3.2	OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACION .....	81
3.3	MATERIALES Y METODOS .....	81
3.4	RESULTADOS .....	87
3.5	DISCUSIÓN .....	94
3.6	CONCLUSIONES .....	106
3.7	RECOMENDACIONES.....	107
3.8	BIBLIOGRAFIA .....	108
4	IMPLICACIONES PARA EL DESARROLLO.....	111
5	ANÁLISIS DEL POTENCIAL PARA LA FORMACIÓN DE POLÍTICAS .....	113
	ANEXOS .....	115

## RESUMEN

La agricultura en Guatemala es la fuente principal de provisión de alimentos para los hogares. En este país existe un 51% de la población que vive en condiciones de pobreza esta condición propicia la vulnerabilidad social y ambiental de las personas. La pobreza se generaliza en las zonas rurales donde se produce para subsistir en la mayoría de los casos. En la búsqueda de medios para vivir, las familias adoptan prácticas no sostenibles para el manejo de los recursos naturales llevando a las comunidades hacia un espiral descendente o círculo vicioso: aumento de la pobreza, disminución de la calidad de vida, aumento de la vulnerabilidad ecológica y social, poca disponibilidad de alimentos y recursos para adquirirlos. Nuestra investigación tiene como propósito comparar los sistemas de producción agrícolas sin árboles combinado con cultivos o en los linderos en relación con el Sistema Agroforestal *Kuxur Rum* SAK (mi tierra húmeda) el cual combina árboles en arreglos dispersos con los cultivos de maíz (*Zea spp*) y frijol (*Phaseoluss spp.*) y prácticas como la no quema, no roza, podas selectivas, cobertura permanente del suelo a través de la deposición de biomasa de los árboles y residuos de cosechas. La comparación se enfoca en la contribución de los sistemas a la reducción de la vulnerabilidad ambiental y social y el aporte a los medios de vida de las familias en Camotán y Jocotán. Estos municipios, que pertenecen al departamento de Chiquimula, han sido catalogados como los más bajos en calidad de vida de la república y donde se presentan problemas de desnutrición infantil por factores climáticos (sequías) y crisis económicas. El estudio combina técnicas cualitativas y cuantitativas para la obtención de información por medio de una entrevista; además de estudios detallados con varias familias para conocer su experiencia en el uso y manejo del SAK. Los resultados muestran que el asocio de árboles de usos múltiples, la no quema y el manejo sostenible de los cultivos de maíz y frijol aporta elementos que fortalecen la capacidad de respuesta de las familias en momentos de choques y crisis, por medio de la diversificación de los medios y estrategias de vida que satisfacen las necesidades de los hogares y contribuyen a disminuir la degradación ambiental. Se identifico además que la tenencia de la tierra es un factor clave para que los productores innoven y adapten el SAK generalmente las familias con SAK son dueñas de la tierra en comparación con las que no



tienen el SAK. Se identificó que la preferencia por el SAK está relacionada con el aporte de leña para la cocción de alimentos. Las familias que poseen el SAK obtienen un porcentaje de la leña que consumen del mismo disminuyendo la presión sobre el bosque, contribuyendo a la economía familiar y a la equidad de género en los hogares ya que las mujeres y niños pueden dedicarse a otras actividades. En cambio las familias que no tienen SAK obtienen la mayor parte de leña del bosque generando una mayor degradación ambiental. Se determinó que ambos tipos de sistemas no generan ingresos brutos suficientes para el hogar por la venta directa de maíz y frijol, no obstante se encontró que el SAK es un agroecosistema cultivado que provee de ingresos y una serie de beneficios intangibles que contribuyen a la reducción de la vulnerabilidad social y ambiental.

**Palabras clave:** Sistema Kuxur Rum, Camotán, Jocotán, vulnerabilidad y diversificación.

## SUMMARY

Title: Impact Agroforestry System Kuxur Rum on the sustainability of livelihoods of rural households in Camotán and Jocotán, Guatemala

Agriculture in Guatemala is the main source of food supply for households. In this country 51% of the population is living in poverty and this condition is conducive to social and environmental vulnerability of people. Poverty is widespread in rural areas where subsistence farming is generally practiced. In seeking ways to survive, families adopt unsustainable practices for the management of natural resources leading to communities to a downward spiral or vicious cycle of poverty increased, decreased quality of life, increased ecological and social vulnerability and low availability of food, and resources to acquire them. Our research aims to compare agricultural production systems without trees combined with crops in relation to the Agroforestry System referred to as *Kuxur Rum SAK* (*my damp earth*) which combines arrangements of scattered trees with crops of maize (*Zea spp*) and beans (*Phaseolus spp.*), and farming practices such as no burning, no slashing, selective pruning of trees, permanent soil cover through the deposition of tree biomass as mulch, and crop residues. The comparison focuses on the contribution of the systems to reduce the environmental and social vulnerability, and contributing to the livelihoods of families in Camotán and Jocotán. These towns, which belong to the department of Chiquimula, have been classified with a high level of poverty, and where problems occur such as child malnutrition, climatic stress (drought), and economic crisis. The study combines qualitative and quantitative techniques to obtain information through a semi-structured interview, in addition to detailed case studies with several families to share their experiences in the use and management of SAK. The results show that the association of multipurpose trees, non-burning and sustainable management of maize and beans provides elements that strengthen the response capacity of families in times of climate shocks and crisis, through diversification of livelihoods strategies to meet the needs of households and help reduce environmental degradation such as soil erosion. It also identified that the land is a key factor for producers to innovate and adapt the SAK, the families who usually have land titles have

higher adoption of SAK compared to those without. It was found that the preference for the SAK was important for supplying firewood for cooking and there was less dependence on the forest for firewood, and this resulted in savings from not purchasing firewood as well as an increased participation of women in other productive activities especially since they do not have to engage time in harvesting and transport firewood from distant areas. On the other hand, families who do not have SAK obtained most of firewood from the forest leading to greater environmental degradation. It was determined that both types of systems do not generate enough gross income to the household from the direct sale of corn and beans, however it was found that the SAK is a cultivated agroecosystem that provides income and a number of intangible benefits that contribute to the reduction of social and environmental vulnerability.

**Keywords:** System Kuxur Rum, Camotán Jocotán, vulnerability and diversification.

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Objetivos, preguntas e hipótesis de investigación .....	19
Cuadro 1. Objetivos y preguntas de investigación .....	44
Cuadro 2. Comunidades de Camotán y Jocotán consideradas para la investigación. ....	48
Cuadro 3. Principales características de los sistemas Kuxur Rum y no Kuxur Rum. ....	52
Cuadro 5. Consumo de leña y lugar de obtención para las familias con parcelas SAK y no SAK. ....	60
Cuadro 6. Regímenes de tenencia de de la tierra y su relación con los sistemas Kuxur Rum (SAK) y no Kuxur Rum (No SAK) Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011. ....	61
Cuadro 7. Diferentes especies de árboles en las parcelas SAK en Camotán y Jocotán .....	62
Cuadro 8. Percepción de los estudios de caso en cuanto a la percepción sobre el suelo y el agua, en las parcelas con SAK y no SAK en Camotán y Jocotán. ....	64
Cuadro 8. Objetivos, preguntas e hipótesis de investigación .....	81
Cuadro 2. Comunidades de Camotán y Jocotán consideradas para la investigación. ....	84
Cuadro 10. Resumen de los cambios que los productores han percibido con respecto al clima .....	88
Cuadro 11. Prácticas de manejo realizadas por los productores como adaptación al cambio climático. ....	89
Cuadro 12. Contribución del sistema Kuxur Rum al suelo y agua, en Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011. ....	90
Cuadro 13. Combinación de medios de vida de las familias que tienen SAK y las no SAK en las aldeas de Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011. ....	93
Cuadro 14. Ingresos brutos anuales (promedio) para algunas de las familias por otras estrategias de vida en Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011. ....	102
Cuadro 15. Consumo de leña y lugar de obtención para las familias con parcelas SAK y no SAK. ....	105

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Humedad inicial y final de suelos bajo diferentes sistemas de manejo y en épocas seca y lluviosa tras simulación de lluvia .....	24
Figura 2. Mapa de la Región Trifinio.....	45
Figura 3. Zona de estudio, aldeas de Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.....	46
Figura 4. Análisis de componentes principales para los Capitales de la comunidad en relación al Sistema Kuxur Rum (S) y no Kuxur Rum (N). .....	53
Figura 5. Diversidad de alimentos consumidos por las familias en las aldeas de Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT 2011). .....	57
Figura 7. Deterioro de los bosques en los municipios de Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011. ....	63
Figura 8. Rol de la mujer en los hogares de Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.....	65
Figura 9. Porcentaje de productores capacitados por sistema Kuxur Rum y No Kuxur Rum (Chiquimula, GT) 2011. ....	67
Figura 9. Mapa de la Región Trifinio.....	82
Figura 10. Zona de estudio, aldeas de Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.....	83
Figura 11. Porcentaje de los productores que respondió que sus rendimientos han bajado en las parcelas con Sistema Kuxur Rum y no Kuxur Rum en Camotán y Jocotán, (Chiquimula, GT) 2011. ....	88
Figura 12. Porcentaje de productores que asocian árboles en sus cultivos como práctica para contrarrestar efectos de la variabilidad del clima en las parcelas Kuxur Rum y no Kuxur Rum, Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.....	90
Figura 13. Rendimientos en kilogramos/ha para los cultivos de maíz y frijol con Sistema Kuxur Rum y no Kuxur Rum, Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.....	92
Figura 14. Combinaciones de Maguey y Palma con el Sistema Kuxur Rum en algunas de las parcelas en Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011. ....	97
Figura 15. Elementos que diferencian el Sistema Kuxur Rum del no Kuxur Rum en las aldeas de Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.....	99
Figura 16. Familias Ch'orti's de las aldeas de Jocotán (Chiquimula, GT) 2011. ....	103

## **LISTA DE ACRONIMOS Y SIGLAS**

AECID: Agencia Española para la Cooperación Internacional

ANAVA: análisis de varianza

BM: banco mundial

CDC: Centers for Disease Control and Prevention, EUA

CRN: Centro de Recuperación Nutricional

COCODE: Concejo comunitario de desarrollo

CTPT: Comisión Trinacional del Plan Trifinio

DFID: Department for International Development, UK.

EMVS: enfoque de medios de vida sostenibles

FANTA: Food and Nutrition Technical Assistance

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

FIDA: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola

GT: Guatemala

IICA: Instituto Interamericano de cooperación agrícola

INE: Instituto Nacional de Estadística, Guatemala

INAB: Instituto Nacional de Bosques, Guatemala

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change.

MCC: Marco de los capitales de la comunidad

MARN: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

MESOTERRA: Manejo Sostenible de Territorios Agropecuarios en Mesoamérica

ONU: Organización de las Naciones Unidas

PESA: Programa de seguridad alimentaria

PROLESUR: Proyecto de Desarrollo Rural del Sur de Lempira

SAK: Sistema Agroforestal Kuxur Rum.

SAN: Seguridad alimentaria nutricional

SAQ: Sistema Agroforestal Quesungual

SEGEPLAN: Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de la República, Guatemala.

SESAN: Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura.

# 1 INTRODUCCIÓN

A nivel global la agricultura es necesaria para la provisión de alimentos para el ser humano, sin embargo en los últimos años y de acuerdo a los reportes de la FAO (2011), la crisis de los precios, seguida de la crisis financiera y la recesión económica mundial condujo a un incremento del número de personas que padecen hambre y subnutrición. El número de personas subnutridas se disparó en 2009 como consecuencia de la persistencia de los altos precios de los alimentos en los mercados internos de muchos países.

Sumado a las crisis económicas en América Central, los efectos de la variabilidad climática cada día son más evidentes sobre la producción de alimentos. De acuerdo a las evaluaciones del IPCC (1997) se prevé una disminución de la producción agrícola. Los fenómenos extremos (por ejemplo, crecidas, sequías, heladas o tormentas) podrían perjudicar los pastizales y la producción agrícola (por ejemplo, los cultivos de banana de América Central). Al respecto Thornton et ál. (2003) afirma que el rendimiento total de maíz en los pequeños sistemas de secano en África y América Latina, es probable que muestren una disminución de 10% en 2055. Por lo cual la capacidad de respuesta de los sistemas socio-ecológicos en los países en desarrollo es fundamental para satisfacer los desafíos futuros de los efectos del cambio climático (Adger 2003; Walker et ál. 2006).

En este sentido un grupo vulnerable a estos efectos son los agricultores y sus familias que producen para subsistir. La capacidad de respuesta de este grupo está limitada por los procesos sociales, políticos, económicos y el medio ambiente a mayor escala, y depende de un entorno propicio de la comunidad, y la capacidad de adaptación de la comunidad es un reflejo de los recursos y procesos de la región (Kasperson et ál. 2001; Smit y Pilifosova 2003).

En el mismo orden de ideas surgen diferentes alternativas de mitigación que permiten a las familias fortalecer su capacidad de respuesta, aquí se menciona a la agroforestería como una estrategia sostenible cuyos principios se basan en la productividad, sostenibilidad y adoptabilidad (Gamboa et ál. 2009; MARN 2009). Relacionado a las



prácticas y beneficios asociados a la agroforestería, en Centroamérica existen alternativas que han demostrado ser efectivas ante los eventos extremos del clima (Alvarez Welchez y Cherret 2002). Se destacan los sistemas agroforestales Quesungual (Honduras) y el Kuxur Rum SAK (Guatemala) como herramientas para combatir la deforestación y la degradación medioambiental y permiten a las familias pobres y a las comunidades una menor vulnerabilidad (FAO 2008). Los sistemas agroforestales se caracterizan por prácticas de manejo como: la no roza y quema, a través de la gestión (parcial, selectiva y progresiva de tala y poda) de la vegetación natural; cobertura permanente del suelo, a través de la deposición continua de la biomasa de los árboles, arbustos y malezas y residuos de cosecha; perturbación mínima del suelo, a través de siembra directa y el uso eficiente de los fertilizantes, a través de la aplicación adecuada (tiempo, tipo, cantidad, ubicación) de los fertilizantes (Castro et ál. 2009). Para el estudio se consideró no SAK a las parcelas de maíz y frijol donde no había árboles combinados con los cultivos.

La capacidad de respuesta desde adentro para las comunidades y familias está asociada con la inversión de los recursos o capitales con los que cuentan, cuando los recursos se invierten para crear otros se establecen “capitales” (Flora 2008). Los capitales pueden ser de diferentes tipos y ser utilizados para crear más recursos. El Marco de los Capitales de la Comunidad (MCC) está compuesto por siete dimensiones: capital humano, social, cultural, político, natural, físico y financiero (Flora et ál. 2004). Del equilibrio dinámico entre capitales y la inversión de los mismos surgen estrategias que permiten a las comunidades hacer frente a las amenazas y los constantes cambios económicos, climáticos y ambientales (Flora 2008).

La presente investigación analiza el aporte del Sistema Kuxur Rum (“*mi tierra húmeda*”) comparado con el sistema no Kuxur Rum en las aldeas de Camotán y Jocotán, Guatemala. En estas aldeas la agricultura que se practica es mayormente de subsistencia y ha sido desarrollada en laderas, bajo poco o ningún derecho de los productores sobre la propiedad de la tierra. Esta situación ha provocado la adopción de prácticas no sostenibles para el manejo de los recursos naturales ocasionando escasez de alimentos, aumento de la desnutrición infantil y subnutrición de las familias, erosión, cambios en el uso del suelo,

sequias, pérdidas de cosechas, deforestación, entre otros, llevando a las comunidades hacia un espiral descendente o círculo vicioso: aumento de la pobreza, disminución de la calidad de vida, aumento de la vulnerabilidad física y social, poca disponibilidad de alimentos y recursos para adquirirlos (SEGEPLAN 2008; CATIE- MESOTERRA 2009).

El análisis se realiza desde dos puntos de vista: primero se enfoca la relación de los Capitales de la Comunidad con los sistemas y se analizan las características que distinguen el sistema Kuxur Rum del no Kuxur Rum que favorecen la Seguridad Alimentaria de las familias y los diferentes Capitales. En segundo lugar se considera el aporte del sistema Kuxur Rum a los medios y estrategias de vida que favorecen la capacidad de respuesta de las familias a los eventos extremos del clima.

## **1.1 Objetivos del estudio**

### ***1.1.1 Objetivo general***

Evaluar comparativamente los sistemas agroforestales tradicionales (no Kuxur Rum) con relación al Sistema Kuxur Rum con énfasis en la forma en la que contribuyen a fortalecer los medios de vida, la resiliencia a la variabilidad climática y la seguridad alimentaria.

### ***1.1.2 Objetivos específicos***

1. Caracterizar el sistema Kuxur Rum en la región de estudio.
2. Comparar la contribución de los sistemas agroforestales analizados a la seguridad alimentaria de las familias.
3. Comparar el potencial de respuesta de las familias en los sistemas analizados a los eventos climáticos extremos.

4. Comparar la productividad y los ingresos que generan los sistemas Kuxur Rum y no Kuxur Rum en las familias de las zonas estudiadas.

## 1.2 Preguntas e hipótesis del estudio

En el Cuadro 1 se presenta el detalle de los objetivos con sus respectivas preguntas e hipótesis:

*Cuadro 1. Objetivos, preguntas e hipótesis de investigación*

OBJETIVOS	PREGUNTAS E HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN
1. Caracterizar el sistema Kuxur Rum en la región de estudio.	<p>Qué elementos del SAK fortalecen los recursos o capitales de las familias.</p> <p>Los elementos asociados al SAK aportan a los medios de vida de las familias.</p>
2. Comparar la contribución de los sistemas agroforestales analizados a la seguridad alimentaria de las familias.	<p>Qué elementos del SAK favorecen la Seguridad Alimentaria Nutricional.</p> <p>El sistema Kuxur Rum permite a las personas producir lo que necesitan en alimentos y contribuye a mejorar su capacidad adquisitiva.</p>
3. Comparar el potencial de respuesta de las familias en los sistemas analizados a los eventos climáticos extremos.	<p>Qué factores asociados al SAK contribuyen para hacer frente a los eventos climáticos extremos.</p> <p>Las prácticas de manejo asociadas al SAK aumentan la capacidad de respuesta de las familias ante los eventos climáticos extremos.</p>
4. Comparar la productividad y los ingresos que generan los sistemas Kuxur Rum y no Kuxur Rum en las familias de las zonas estudiadas.	<p><b>Hi:</b> Las familias que trabajan bajo el SAK poseen mayores rendimientos en sus cultivos que las familias que no trabajan con este sistema.</p> <p><b>Hi:</b> Las familias que trabajan bajo el SAK generan mayores ingresos (cultivos) en sus hogares que las familias que no trabajan con este sistema.</p>

## 2 MARCO CONCEPTUAL

### 1.3 Sistemas Agroforestales

De acuerdo a Anderson y Sinclair (1998) la agroforestería es un tipo de uso de tierra donde los leñosos perennes interactúan en una misma área. Según la FAO (2008) los sistemas agroforestales son un conjunto de tecnologías de manejo de suelo, agua, nutrientes y vegetación, que incluyen la gestión del suelo, manejo agronómico del cultivo y manejo forestal en los sistemas productivos. Los sistemas agroforestales se caracterizan por su estructura (naturaleza y arreglo del componente) y su función (usos y beneficios) (Nair 1989; 1997; Somarriba 1998; Andrade 2002). Para que sea reconocido como agroforestal debe estar presente mínimo dos especies de plantas que interactúan biológicamente; uno de los componentes debe ser una leñosa perenne y la otra especie debe ser una planta manejada para propósitos agrícolas y/o pecuarios (Nair 1989; Somarriba 1992; Beer 1998).

Según Beer et ál. (2003) y FAO (2008) algunas de las ventajas de los sistemas agroforestales son:

- a) Constituyen una ayuda importante en el control de la erosión.
- b) Permiten a las familias productoras incrementar el rendimiento y diversificar sus cultivos.
- c) Permiten mejorar la calidad de vida de las familias.
- d) El manejo agrícola (limpías, fertilización, etc.) puede mejorar las condiciones biofísicas del sitio, lo cual resulta en mejores tasas de sobrevivencia y crecimiento de los árboles.
- e) El asocio de los árboles con cultivos puede reducir la dispersión de enfermedades de los árboles (p.ej., *Fusarium* en las raíces), o de una plaga (p.ej., el barrenador (*Hypsipyla grandella*) de *Cedrela odorata* y *Swietenia macrophylla*).
- f) Los cultivos de porte alto pueden proteger del viento a los cultivos de porte bajo.

g) Contribuyen a la recuperación de los suelos degradados para incorporarlos a la producción.

a) Permiten adaptarse a los impactos de la variabilidad y cambio climático.

En relación al maíz los sistemas agroforestales tienen una función importante entre las que destacan reducir los costos de insumos, aportan leña, madera y alimentos para consumo y venta. Mejoran la distribución de la mano de obra, proporcionan mayor estabilidad al sistema de producción y reduce los riesgos y el uso de plaguicidas (Jiménez y Muschler 2001).

### **Árboles dispersos con cultivos agrícolas**

Los sistemas agroforestales con árboles dispersos tienen por característica su alta riqueza de especies, su abundancia y una diversidad de arreglos que difiere en cada zona. Son considerados de uso múltiple al proveer de leña, madera, frutales, alimentos (maíz y frijol), sombra, abono para el suelo, retención de humedad, regulación del microclima. Los Árboles por los general se generan en forma natural y presentan en bajas densidades dentro de las parcelas o en los linderos. El arreglo disperso no obedece a un esquema rígido, sino que está en función del espacio disponible, el gusto del productor, la forma de la parcela, la distribución de los suelos, las fuentes de agua y las pendientes (Harvey et ál. 1999; Pastrana et ál. 1999; García et ál. 2001; Jiménez y Muschler 2001; Andrade 2002).

## **1.4 Sistemas de producción**

Para analizar cualquier tipo sistema es necesario describir cada elemento y función que forma parte de este. En el caso particular de fincas o parcelas se consideran importantes todos los componentes que involucra. Según Hart (1985) los sistemas se componen por entradas, salidas y un proceso de retroalimentación para verificar que las salidas sean las esperadas o establecer procesos de ajuste en caso de fallas.

Un sistema de parcela o finca se puede definir como modelos y unidades que han sido modificadas, adaptadas y en las que se toman decisiones como la familia y que además son

afectadas por condiciones externas e internas. Los sistemas de producción incluyen diferentes componentes los cuales son en la mayoría de casos los medios y estrategias de vida de las familias (Hart 1985).

En cuanto a la descripción de un sistema de producción como el existente en las fincas o parcelas es necesario identificar y caracterizar sus diferentes componentes tanto cualitativa como cuantitativamente, esta descripción involucra la organización e identificación de sistemas, subsistemas, rubros, unidades productivas y unidades familiares. En cuanto a los recursos que forman parte de los diferentes componentes se encuentran: la tierra, la mano de obra disponible tanto la contratada como la familiar.

#### ***1.4.1 Sistemas de fincas o parcelas***

Las fincas o parcelas son sistemas dinámicos en los cuales se desarrollan procesos que permiten a las familias obtener beneficios. Los procesos incluyen entradas tanto en insumos y mano de obra, como salidas: cosechas de cultivos, madera, ingresos monetarios, alimentos para la familia, producto para la venta, insumos para otros sistemas, entre otros. Esta dinámica de interacción de recursos permite diversificar los ingresos y genera estrategias de vida para el sostenimiento de las familias productoras (Hart 1985).

Un sistema de producción familiar cuenta con distintos subsistemas, por ejemplo: cultivos de granos básicos, hortalizas, procesamiento o elaboración de lácteos, pastoreo, huertos familiares, crianza de ganado, cerdos, aves menores, entre otros. Los cuales interaccionan entre ellos y entre el mercado cuando el producto es vendido, cuando el producto es para el sustento de la familia, con el ahorro y almacenamiento de cosechas o con la mano de obra familiar, en fin las relaciones permiten beneficios para las familias.

### **1.5 Sistema Agroforestal Quesungual**

#### ***1.5.1 Antecedentes***

Durante la década de los 90's en la región centroamericana, específicamente en la zona sur del departamento de Lempira, Honduras, existían condiciones de escasez en cuanto a la

provisión de alimentos debido a la baja producción agrícola (FAO 2005). La actividad agrícola estaba centrada en el cultivo de granos básicos como maíz y frijol, de los cuales se obtenían bajos rendimientos. Como es característico de la zona se desarrollaba en laderas debido a los tipos de relieve predominantes en la región, donde *“más de tres cuartas partes de la superficie total es dominada por pendientes mayores al 8%, esto influye en el uso de la tierra, el flujo de agua, radiación solar y otros factores”* (Scherr 2000; Ayarza y Welchez 2004).

Los cultivos, mayormente en sistemas agrícolas de subsistencia y agricultura migratoria (por problemas de tenencia de la tierra), se establecían en zonas de clima seco (seis meses de lluvia y seis meses de sequía) y en suelos degradados como producto de prácticas inapropiadas de manejo de recursos naturales como la tumba y quema (FAO 2005). Otras causas del deterioro ambiental eran los cambios meteorológicos como inundaciones, huracanes, así como las condiciones de pobreza de la zona.

En el año 1992, al inicio del Proyecto de Desarrollo Rural del Sur de Lempira (PROLESUR), como parte de la ejecución del proyecto los técnicos observaron en algunas comunidades del sur de Lempira la existencia de una práctica agrícola muy generalizada entre los productores, la cual consistía en podar sus árboles a la mitad para sembrar granos básicos como frijol, maíz y maicillo. Lo novedoso de esta práctica era que los árboles no eran cortados al ras del suelo, sino a una altura de entre 1.20 y 1.80 m, y los rastrojos eran acumulados en dirección a la pendiente o quemados luego de incorporar el material podado de árboles y arbustos. No se tiene referencia sobre cómo llegó esta práctica a los productores ni cómo éstos se apropiaron de ella, por lo que se asume como una práctica ancestral heredada de los lencas (FAO 2005; Gamboa et ál. 2009).

### ***1.5.2 Descripción***

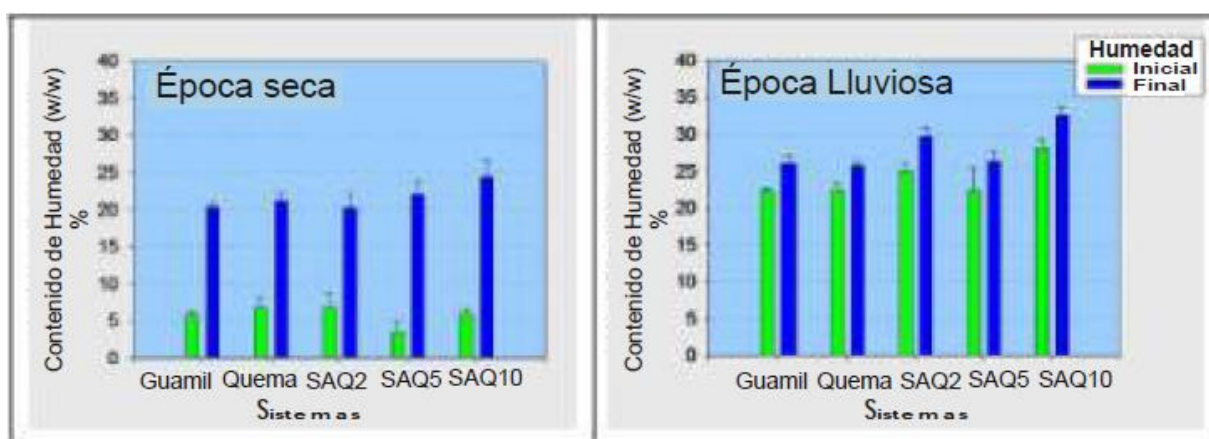
El sistema Quesungual ha sido una alternativa al manejo tradicional de cultivos. Está basado en el conocimiento local y es considerado una opción para combatir la inseguridad alimentaria de las regiones pobres. Se diferencia de otros sistemas entre otras cosas porque permite una mayor disponibilidad y retención de agua en los suelos, lo que ha permitido reducciones en las pérdidas de cosechas (Ayarza y Welchez 2004). Además se considera

como una ventaja del SAQ la diversificación de la provisión de servicios ecosistémicos (de aprovisionamiento, de regulación, de apoyo y culturales) (Castro et ál. 2007).

La FAO (2005) ha definido el sistema Quesungual como un “conjunto de tecnologías de manejo de suelo, agrícolas y forestales, combinadas con árboles dispersos en regeneración natural, el cual integra la producción agrícola y forestal en el sistema agroforestal familiar, de tal forma que del mismo lote de terreno se puede obtener leña, madera producto del manejo de la regeneración natural, producción de granos y se reduce la vulnerabilidad física y social de las familias”.

Una de las características más distintivas del sistema es la existencia de regeneración natural, arbustos y árboles podados, en asociación con más componentes agroforestales tradicionales como madera de alto valor y árboles frutales. El diseño de las parcelas es en tres niveles: los árboles, los árboles y arbustos podados y los cultivos agrícolas (Hellin et ál. 1999).

Durante el desarrollo del proyecto PROLESUR y luego de 10 años de trabajo con el SAQ se realizaron análisis que mostraron que en comparación con otros sistemas agroforestales el SAQ permite una mayor retención de humedad tanto en época seca como lluviosa (FAO 2008) (Figura 1).



*Figura 1. Humedad inicial y final de suelos bajo diferentes sistemas de manejo y en épocas seca y lluviosa tras simulación de lluvia*

*Fuente: FAO 2008*



Según FAO (2008) algunos de los beneficios obtenidos por las familias que utilizan el SAQ en sus parcelas son:

1. Alimentos: disponibilidad de alimentos para consumo humano y forraje para ganado
2. Beneficios para el medio ambiente: reducción de insumos químicos (nitrógeno y herbicidas), absorción de agua, mejoramiento de microclima en la parcela, mejor producción de rayos infrarrojos, producción de oxígeno y refugio silvestre.
3. Mejoramiento y conservación del suelo: aumento de la actividad microbiana a través de la disponibilidad de materia orgánica, extracción de nutrientes de las capas inferiores del suelo, mejora de la textura del suelo, mayor porosidad (mayor oxigenación y aireación), rastrojo para el suelo, reciclaje de nutrientes y reducción de la pérdida de suelos (reducción de erosión hídrica y eólica).
4. Productos del bosque: disponibilidad de leña, madera para cercas, madera para construcción de casas.

### ***1.5.3 Sistema Kuxur Rum en Guatemala***

De acuerdo con Warren (2005) en Guatemala en búsqueda del fortalecimiento de la Seguridad Alimentaria, la Organización para la Alimentación y la Agricultura FAO, establece el Programa de Seguridad Alimentaria (PESA). En su primera fase (1999-2003) probó y validó una serie de “buenas prácticas” seleccionando hogares de los departamentos de Sololá y Chiquimula. Las buenas prácticas consistían en la producción de cultivos alternativos, la diversificación y la organización de las comunidades. Fue así como en 2004 el PESA centrándose en una práctica bien particular - la multiplicación local de semillas certificadas de maíz y frijol, aplicó su estrategia en los municipios de Jocotán y Camotán.

Luego de una serie de ajustes y validaciones se combinó el conocimiento local con tecnologías sostenibles para el manejo de cultivos. A raíz de esto surge el Sistema Agroforestal que se denominó “*Kuxur Rum*” (SAK) término Ch’orti’ que significa: *mi tierra húmeda* el cual permite conservar la humedad, evita la erosión y mejora la fertilidad del suelo (FAO 2004). El SAK consiste en formar un mulch (no quema) con los residuos de

cosechas; se asocia maíz (*Zea spp*), frijol (*Phaseolus spp.*) y maicillo (*Sorghum spp.*) con la siembra en callejones de madre cacao (*Gliricidia sepium*) (FAO 2004).

Esta opción tecnológica fue aplicada y desarrollada durante un año en los municipios y comunidades de Jocotán y Camotán: Candelero, Matazano, La Ceiba, El Barbasco, Ingenio Guaraquiche, Los Vados, Limar y Tontoles (Jocotán) y La Sierra, La Lima, y Peña Blanca (Camotán), en el departamento de Chiquimula (FAO 2004).

Entre los beneficios del sistema para las familias están: mayor productividad en los cultivos, lo que facilita la provisión de alimentos evitando problemas de seguridad alimentaria; producción de leña y madera; ingresos por la diversificación de cultivos, menos uso de fertilizantes, lo que disminuye costos, mejora de la fertilidad del suelo y mayor retención de agua por la materia orgánica (FAO 2004).

## **1.6 Cambio climático, vulnerabilidad y Resiliencia**

El cambio climático es un fenómeno natural que se da en el planeta y que permite mantener la temperatura en un rango adecuado para la vida. De acuerdo al IPCC (2002) el Cambio climático es definido como: cualquier cambio en el clima a lo largo del tiempo, ya sea debido a la variabilidad natural o como resultado de una actividad humana.

Los cambios en el clima ocurren como resultado de la variabilidad interna del sistema climático y de factores externos (tanto naturales como antropogénicos). Las emisiones de gases de efecto invernadero y aerosoles provenientes de actividades humanas modifican la composición de la atmósfera. El aumento de gases de efecto invernadero tiende a calentar el clima de la Tierra, y el aumento de los aerosoles puede calentarlo o enfriarlo (IPCC 2002).

Variabilidad climática significa la alternancia entre el “clima normal” y un conjunto diferente aunque recurrente de condiciones climáticas, sobre una región dada del mundo. En América Latina, la variabilidad climática está relacionada, entre otras cosas, con la Oscilación Austral (OA) y el fenómeno El Niño (EN) (IPCC 2000).

Algunos de los impactos asociados a la variabilidad y cambio climático son: aumento de los fenómenos climáticos extremos (aumento de temperatura, mayor o menor precipitación); derretimiento de icebergs, glaciares y permafrost<sup>1</sup>; elevación del nivel del mar; y cambios en la frecuencia e intensidad de las precipitaciones.

Los impactos asociados con el cambio anual medio de temperatura varían en función del grado de adaptación, de la tasa de cambio de temperatura y de las condiciones y respuestas socioeconómicas. El IPCC (2007) en su informe sobre cambio climático plantea como ejemplos de los impactos del cambio climático en el largo plazo para América Latina los siguientes:

- Hasta mediados del siglo, los aumentos de temperatura y las correspondientes disminuciones de la humedad del suelo originarían una sustitución gradual de los bosques tropicales por las sabanas en el este de la Amazonia. La vegetación semiárida iría siendo sustituida por vegetación de tierras áridas.
- Podrían experimentarse pérdidas de diversidad biológica importantes con la extinción de especies en muchas áreas de la América Latina tropical.
- La productividad de algunos cultivos importantes disminuiría, y con ella la productividad pecuaria, con consecuencias adversas para la seguridad alimentaria. En las zonas templadas mejoraría el rendimiento de los cultivos de haba de soja. En conjunto, aumentaría el número de personas amenazadas por el hambre (RT; grado de confianza medio).
- Los cambios en las pautas de precipitación y la desaparición de los glaciares afectarían notablemente a la disponibilidad de agua para consumo humano, agrícola e hidroeléctrico.

Considerando los ejemplos antes mencionados, en relación a los efectos de los procesos climáticos naturales y humanos sobre los medios de vida de las familias, el IPCC (2007)

---

<sup>1</sup> Terreno (suelo o roca, junto con el hielo y la materia orgánica que contienen) que permanece a un máximo de 0°C durante al menos dos años consecutivos IPCC.

afirma que: “Las comunidades pobres podrían ser especialmente vulnerables, en particular las que se concentran en áreas de alto riesgo”.

Para las comunidades donde las personas por su condición de pobreza y aislamiento habitan en zonas propensas a inundaciones o cercanas a ríos, zonas de laderas, las situadas en llanuras costeras y tierras áridas o semiáridas; en las cuales desarrollan actividades agrícolas de donde obtienen alimentos para el sostenimiento de sus familias, aun los cambios menores afectarían seriamente sus medios y estrategias de vida.

Ante la problemática presentada, la capacidad de respuesta de la sociedad es limitada ya que depende de circunstancias políticas, socioeconómicas, ambientales, información y de tecnologías que faciliten la adaptación, pero sobre las cuales los más vulnerables en la coyuntura actual tienen poco o ningún control.

### ***1.6.1 Vulnerabilidad***

La vulnerabilidad es considerada como el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos (IPCC 2007). La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación (Adger 2006).

Un aspecto que tiene mucha relación con la vulnerabilidad es la pobreza por estar asociada con el acceso a los recursos; la poca capacidad de respuesta y mitigación de los impactos relacionados con fenómenos extremos. Además por reducir o limitar las oportunidades para hacer frente a estos cambios. Factores como la diversificación de los ingresos, la migración, inequidad, marginación y la desigualdad social son asociados a la pobreza, por limitar las opciones de las comunidades y familias al momento de enfrentar crisis de diversa índole (Adger 1999).

Wilches-Chaux (1989; 1993) plantea que la vulnerabilidad limita la capacidad de un determinado grupo social de prevenir, mitigar o responder a situaciones de desastres y por ello se manifiesta como la incapacidad de una comunidad de absorber, mediante el autoajuste, los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente, debido a un grado

deficiente de organización y cohesión interna, así como inflexibilidad o incapacidad para adaptarse a ese cambio (Gutiérrez y Soares 2011).

### ***1.6.2 Resiliencia***

A la capacidad de un sistema ya sea social o ecológico de absorber alteraciones sin perder ni su estructura básica, su funcionamiento y su capacidad de adaptación al estrés y al cambio, se le conoce como resiliencia (IPCC 2007).

Con el cambio climático la capacidad de los sistemas tanto sociales como ecológicos ha sido traspasada. En relación a los ecosistemas, se han visto afectados por inundaciones, sequías, incendios incontrolados y acidificación del océano (IPCC 2007). Además por factores como el cambio en el uso de la tierra, ampliación de la frontera agrícola, la contaminación y la sobreexplotación de los recursos que son generados en su mayoría por actividades humanas como la agricultura subsistencia, la industria, la producción a gran escala de alimentos y el crecimiento demográfico.

En cuanto a la resiliencia social es definida como la capacidad de los individuos, grupos o comunidades para hacer frente a los acontecimientos y disturbios como resultado de cambios sociales, políticos y ambientales (Adger 2000; Marshall et ál. 2007).

De las definiciones antes consideradas, existe una relación clara entre resiliencia social y ecológica la que es observada en grupos sociales o comunidades que sus medios de vida dependen en gran parte de los recursos naturales (Adger 2000).

Magis (2007) considera la resiliencia a nivel de la comunidad, la cual se basa en cinco componentes: en primer lugar, el tejido social, como asociaciones, clubes y las iglesias que deben existir proporcionar espacio comunitario en el que reunirse, aprender y colaborar. En segundo lugar, la comunidad necesita de infraestructura física, por ejemplo, carreteras, servicios públicos, las escuelas, así como los recursos financieros para fines comunitarios. En tercer lugar, la comunidad necesita un conocimiento colectivo, las destrezas y habilidades para anticipar y responder al cambio. En cuarto lugar, los miembros de la comunidad deben participar activamente en la resolución de problemas y el logro de

los objetivos de la comunidad. En quinto lugar, la comunidad debe reflejar, honrar y conservar tradiciones culturales únicas y diversas de su pueblo.

En referencia a lo señalado por los autores y haciendo una comparación con el marco de los Capitales de Comunidad (Flora et ál. 2004), se puede observar como la resiliencia social y ecológica de las comunidades está asociada a los capitales: humano, social, cultural, político, natural, físico o construido y financiero. En este sentido la capacidad de respuesta de las comunidades ante cambios sociales, ambientales o económicos está estrechamente relacionada con el acceso y la disponibilidad de recursos con los que cuentan.

## **1.7 Seguridad alimentaria**

La seguridad alimentaria existe cuando las personas en todo momento tienen acceso físico o económico a alimentos nutritivos, inocuos y suficientes para satisfacer las necesidades nutricionales que permiten a las personas una vida activa y saludable (FAO 2007). Seguridad alimentaria es la existencia de condiciones que permiten a las personas tener acceso físico, económico y de manera socialmente aceptable a una dieta segura, nutritiva y de acuerdo a las preferencias culturales, que les permita satisfacer sus necesidades de vivir de una manera productiva y saludable (IICA 2009a).

Las condiciones mencionadas están relacionadas con la disponibilidad física de alimentos en cantidades y calidad; al acceso de todos los grupos sociales a los alimentos, mediante la disponibilidad de recursos económicos; el logro de un nivel de bienestar nutricional en el que se satisfagan todas las necesidades fisiológicas de las personas (alimentación adecuada, disponibilidad y acceso de agua apta para consumo humano, sanidad y atención médica) y la estabilidad y garantía al acceso de alimentos en todo momento, ya sea bajo crisis políticas, sociales, económicas o ambientales (IICA 2009).

En relación a la seguridad alimentaria y considerando que tanto el acceso, como la disponibilidad de alimentos están relacionados con los recursos y capitales con los que

cuentan las comunidades. Los impactos del cambio climático afectaran directamente a las actividades como la agricultura, las actividades forestales, la pesca y la ganadería las cuales son generadoras de alimentos y sustento para las familias. Según la FAO (2007) los grupos de productores menos capaces de adaptarse a los impactos del cambio climático, tales como las poblaciones rurales pobres de los países en desarrollo, arriesgan comprometer su seguridad y bienestar.

La capacidad de adaptación de las poblaciones ante cambios es vital para combatir los efectos de las diferentes repercusiones de la variabilidad y cambio climático. Esta capacidad se ve limitada o reducida para todas las comunidades en especial las que se ubican en zonas rurales en las cuales el acceso a los alimentos y el mantenimiento de un estado nutricional es determinante, pero que por problemas como la disponibilidad y la carencia de recursos para acceder a una alimentación nutritiva es casi imposible.

## **1.8 Camotán, Jocotán y la Seguridad Alimentaria**

Guatemala presenta altos índices de pobreza concentrada en las zonas rurales 68%; la mayor parte de la población vive de la agricultura (IICA 2008 ). Camotán y Jocotán no son la excepción ya que ambos ocupan los principales lugares en baja calidad de vida en todo el país SEGEPLAN (2008). Bajo esta condición la seguridad alimentaria de los habitantes mayormente de los niños se encuentra en riesgo. Los municipios se encuentran en lo que se denomina el “Corredor Seco del Oriente de Guatemala”, que se caracteriza por ser una zona semiárida con periodos de sequías recurrentes, suelos degradados, bajos rendimientos en los cultivos y la mayor parte de las familias cultiva en zonas de laderas (RedHum 2009). Camotán y Jocotán pertenecen a la etnia maya Ch’orti’ y es en Jocotán donde existe un 80% de la población que pertenece a la etnia mencionada.

Sumado a la vulnerabilidad ambiental, eventos como: el paso del Huracán Mich en 1998 que ocasionó daños y pérdidas en los cultivos. Las crisis de los precios del café, así como los acuerdos que limitan las exportaciones de banano afectando directamente el empleo y el fenómeno del Niño que dio lugar a la sequía del 2001; agudizaron e incrementaron la inseguridad alimentaria y las condiciones de pobreza de sus habitantes (Ortega et ál. 2004).

Según los datos del Centers for Disease Control and Prevention, CDC (2009) en Guatemala de cada 1000 niños nacidos 30 mueren por desnutrición. La baja talla y peso en niños y niñas menores de cinco años es relacionada con la desnutrición crónica que ocupa el 43.4% en toda la república y se incrementa en a 51.8 % en las zonas rurales y en los grupos étnicos es de 58.6 %. En Chiquimula el porcentaje de niños y niñas menores de cinco años con desnutrición crónica es el 61.8% del cual un 44.4% se encuentran en el área rural (SESAN 2011).

En los últimos años se ha observado mayores casos de niños con desnutrición. El Centro de Recuperación Nutricional del Centro de Salud (CRN) de Jocotán reporto un promedio de 201 niños y niñas atendidos por diferentes tipos de desnutrición en los últimos siete años; la desnutrición se observa mayormente en las niñas 56%. De acuerdo a los datos proporcionados existe un incremento de casos durante los meses de junio- agosto, meses que se consideran como críticos para las familias que dependen de la agricultura para subsistir. Durante los meses de junio-agosto las familias invierten la mayor parte de sus recursos económicos y humanos para la aplicación de insumos a sus cultivos y deben esperar hasta noviembre para cosechar (Mejía 2010) .

Por tradición en la zona se cultivan maíz y frijol los cuales constituyen la dieta básica de cada familia, por tal razón dependen de las cosechas para poder subsistir. La producción de estos cultivos se realiza bajo poca o ninguna tecnología y en algunos casos mediante prácticas de manejo sostenibles como las que se asocian al sistema Kuxur Rum o Quesungual, que según la FAO (2005) han demostrado ser eficientes en cuanto a su resiliencia en tiempos de choques o cambios en la variabilidad del clima.

## **1.9 Enfoque de Medios de Vida Sostenibles (EMVS)**

Comprender la realidad rural y las formas como se puede reducir la pobreza y vulnerabilidad de estas zonas ha sido un tema de amplia discusión debido a la existencia de diferentes realidades y contextos. No es posible, por tanto, aplicar una medida estándar para solventar los problemas que aquejan a las comunidades, sino que es necesario indagar y



conocer el contexto, percepción y decisiones de los habitantes acerca de su entorno social, cultural, político, económico y ambiental. Para analizar y comprender mejor la realidad de las comunidades, la conexión o vínculo con la pobreza y la utilización y manejo de los recursos naturales es necesario el abordaje desde una perspectiva integral e inclusiva al contexto local.

El Enfoque de los Medios de Vida Sostenibles (EMVS) constituye una herramienta de gestión y planificación para comprender y analizar los medios de vida de las comunidades rurales, los cuales comúnmente están relacionados con la pobreza (DFID 1999). Este enfoque se destaca porque va más allá del análisis económico para definir la pobreza, que hasta hoy se ha analizado como la falta de dinero (Gutiérrez y Siles 2008).

Los enfoques que han sido utilizados han incluido solo ciertos aspectos o manifestaciones de la pobreza como los bajos ingresos, pero no se consideran aspectos importantes como la vulnerabilidad y la exclusión social que son considerados por los medios de vida. En la actualidad se reconoce que se debe prestar más atención a los diversos factores y procesos que permiten reducir o aumentar la capacidad de los pobres para ganarse la vida en un entorno favorable tanto económico, social y ambientalmente sostenible (Krantz 2001). El EMVS muestra algunas similitudes con el análisis de los índices de desarrollo humano y social, pero se diferencia de estos porque le da un énfasis al aspecto ambiental y productivo, lo que permite analizar mejor el contexto rural (Gutiérrez y Siles 2008).

Para el análisis de los medios de vida según el DFID (1999) es necesario tomar en cuenta el contexto de vulnerabilidad, ya que los medios de vida y la disponibilidad de activos se ven afectados por tendencias críticas, choques y por el carácter de temporalidad de algunas variables sobre las cuales las comunidades tienen un control limitado. Los choques son fenómenos que de manera súbita afectan negativamente sobre los medios de vida, tales como: terremotos, inundaciones e incendios.

Definiendo un concepto o aproximación a lo que son los de medios de vida, Chambers et ál. (1992) mencionan que: el concepto está combinado con las capacidades, equidad y la

sostenibilidad que son a la vez un fin y un medio que permiten la gestión sostenible de los recursos. Para estos autores los medios de vida se definen como “la cantidad suficiente de recursos disponibles, un flujo constante de alimentos y dinero en efectivo para cubrir las necesidades básicas”. En cuanto a la seguridad, se refieren a que exista garantía de propiedad, el acceso a los recursos y la disponibilidad de ingresos, lo cual incluye los ahorros y los recursos o activos utilizados para compensar o mitigar el riesgo y los choques frente a contingencias. En cuanto a la sostenibilidad tiene que ver con el mantenimiento o mejora de la productividad de los recursos en el largo plazo.

Además enfatizan que un hogar puede tener la posibilidad de asegurar en el tiempo su sustento, a través de la propiedad sobre la tierra, el manejo y crianza de ganado, bosques, la pesca, la caza, estabilidad laboral y una remuneración adecuada o bien por medio de una diversidad de actividades (Chambers et ál. 1992). En este sentido el enfoque de MVS permite el análisis de la realidad que rodea a las familias y las diversas estrategias de vida que se llevan a cabo. Por estrategias de vida se considera a las actividades que llevan a cabo las personas para alcanzar sus metas de vida (Imbach et ál. 2009)

### ***1.9.1 Marco de los Capitales de la Comunidad (MCC)***

Los Capitales de la Comunidad se refieren a los recursos con los que cuentan las comunidades, los cuales son utilizados e invertidos de diferentes formas y permiten crear más y nuevos recursos. Al enfocarse en el desarrollo endógeno, deja de lado los enfoques tradicionales que hacen énfasis en los problemas y las carencias de las comunidades, debido a que resalta el aprovechamiento de los recursos de los que disponen las personas y sus comunidades (Gutiérrez-Montes et ál. 2009).

El Marco de los Capitales de la Comunidad (MCC) permite analizar las actividades de las comunidades desde una perspectiva sistémica, identificando los activos en cada capital (acciones), los tipos de capital que son invertidos (flujo) y el resultado de la interacción entre los capitales (Emery y Flora 2006). Los capitales de la comunidad se pueden dividir en dos grupos: humanos y materiales. Los capitales humanos comprenden: el capital social,

humano, cultural y político; mientras que los materiales incluyen: capital natural, financiero, y físico o construido (Flora et ál. 2004; Emery y Flora 2006).

Por otra parte, los recursos pueden ser transformados de un capital a otro. Cuando un tipo de capital se destaca o resalta sobre todos los demás, los otros recursos se descapitalizan, por lo tanto la economía, el medio ambiente, o la equidad social pueden verse afectados (Flora et ál. 2004).

### **Capital humano**

Representa las capacidades, aptitudes, conocimientos, potencialidades, condiciones de salud y habilidades de las personas en una comunidad. Cada una de estas características permite a las comunidades promover estrategias y alcanzar metas y objetivos en relación con sus medios de vida (DFID 1999; Flora et ál. 2004).

### **Capital cultural**

Comprende los valores, costumbres, tradiciones, formas de ver de la vida, idioma, lenguaje, usos y manejo de los recursos, conocimiento local, forma de ser y la idea de lo que puede y debe ser cambiado. El capital cultural permite a las personas identificarse con sus comunidades (Flora et ál. 2004; Gutiérrez y Siles 2008).

### **Capital Social**

Se refiere a las conexiones, redes, las normas de reciprocidad y confianza que se dan entre las personas y las organizaciones en las comunidades, ya sean privadas, públicas o comunitarias. Contribuye a la formación y desarrollo de una identidad y una visión común, lo cual permite la cohesión de la comunidad (Flora et ál. 2004; Gutiérrez y Siles 2008).

### **Capital político**

Está relacionado con la capacidad de influir en la distribución de los recursos y en la toma de decisiones de organizaciones locales y externas que afectan a la comunidad. Involucra la organización y las conexiones entre los grupos locales y las entidades externas (Flora et ál. 2004; Gutiérrez y Siles 2008).

### **Capital natural**

Representa el conjunto de recursos naturales como el paisaje, el aire, el agua, el suelo, recursos intangibles como la biodiversidad de la flora y la fauna. Por sus características y beneficios, estos recursos pueden ser consumidos, transformados y utilizados. Están fuertemente relacionados con el contexto de vulnerabilidad y la mayor parte de los choques que destruyen los medios de vida. (DFID 1999; Flora et ál. 2004).

### **Capital financiero**

Está compuesto por recursos económicos, en efectivo o no, que están disponibles para las comunidades y contribuyen tanto al consumo como a la producción. Es utilizado para el logro de objetivos relacionados a los medios y estrategias de vida; por su naturaleza al ser invertidos permiten crear un valor adicional. (DFID 1999; Flora et ál. 2004).

### **Capital construido**

Está relacionado con la infraestructura básica y los bienes de producción disponibles en las comunidades. La infraestructura se refiere a transformaciones en el ambiente que permiten una mayor efectividad y eficiencia en el logro de los objetivos de medios de vida de los hogares y las comunidades (carreteras, caminos, puentes, escuelas, bodegas, centros de salud). Los bienes de producción son las herramientas y equipos utilizados por las personas en la realización de sus actividades. El capital construido permite aumentar el valor de otros capitales (DFID 1999; Flora et ál. 2004).

## **BIBLIOGRAFIA**

- Adger, N. 1999. Social vulnerability to climate change and extremes in coastal Vietnam. *World Development* 27(2):249-269.
- Adger, WN. 2000. Social and ecological resilience: are they related? *Progress in Human Geography* 24(3):347.
- \_\_\_\_\_. 2003. Social capital, collective action, and adaptation to climate change. *Economic geography* 79(4):387-404.
- \_\_\_\_\_. 2006. Vulnerability. *Global environmental change* 16(3):268-281.
- Alvarez Welchez, L; Cherret, I. 2002. The Quesungual systems in Honduras: alternative to slash-and-burn. *Magazine on Low Input and Sustainable Agriculture (LEISA)* 18(3):10-11.
- Anderson, LS; Sinclair, FL. 1998. Interacciones ecológicas en los sistemas agroforestales. *Apuntes de clase del curso corto: Sistemas agroforestales. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica:15-84.*
- Andrade, L. 2002. Caracterización del sistema agroforestal "maíz con árboles dispersos" en la cuenca del río Carrizal, Manabí, Ecuador. 101 p.
- Ayarza, M; Welchez, L. 2004. Drivers affecting the development and sustainability of the Quesungual slash and mulch agroforestry system (QSMAS) on Hillsides of Honduras. *Comprehensive Assessment Bright Spots Project Final Report*, ed. Noble, A:187–201.
- Beer, J. 1998. Ventajas, desventajas y características deseables en los Árboles de sombra para café, cacao y té. *Apuntes de clase del curso corto Sistemas Agroforestales*. (Eds. F. Jiménez y A. Vargas). *Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ. Turrialba, Costa Rica:169.*
- Beer, J; Ibrahim, M; Somarriba, E; Barrance, A; Leakey, R. 2003. Establecimiento y manejo de árboles en sistemas agroforestales. *Árboles de Centroamérica. OFI/CATIE:197-242.*
- Castro, A; Rivera Peña, M; Ferreira, O; Pavon, J; Valladares, D; García, E; Amézquita Collazos, E; Ayarza, MA; Barrios, E; Rondón, MA. 2007. Quesungual slash mulch agroforestry systems (QSMAS). Improving crop water productivity, food security and resource quality in the sub-humid tropics [poster][on line].
- Castro, A; Rivera, M; Ferreira, O; Pavón, J; García, E; Amézquita, E; Ayarza, M; Barrios, E; Rondán, M; Pauli, N. 2009. Quesungual slash and mulch agroforestry system (QSMAS): Improving crop water productivity, food security and resource quality in the sub-humid tropics.
- CATIE (MESOTERRA, CR). 2009. Informe final - Línea Base Territorio Trifinio. 95 p.

- CDC (Centers for Disease Control and Prevention, EUA). 2009. Informe de avance de la Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil. 40 p. Consultado 10 septiembre 2011. Disponible en [www.guatemala.gob.gt/docs/ENSMI.ppt](http://www.guatemala.gob.gt/docs/ENSMI.ppt)
- Chambers, R; Conway, GR; University of Sussex. Institute of Development, S. 1992. Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century. Institute of development studies Brighton, UK.
- DFID (Department for International Development, UK). 1999. Hojas orientativas sobre los medios de vida. UK, Eldis Document Store. (Hojas orientativas, DFID).
- Emery, M; Flora, C. 2006. Spiraling-up: Mapping community transformation with community capitals framework. *Community Development* 37(1):19-35.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2008. Los Sistemas Agroforestales: una contribución para la Seguridad Alimentaria Nutricional de las familias ubicadas en el Trópico Seco de Centroamérica. 12 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2005. El Sistema Agroforestal Quesungual. Una opción para el manejo de suelos en zonas secas de ladera. 50 p.
- \_\_\_\_\_. 2007. Cambio Climático y Seguridad Alimentaria. Documento Marco. 24 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, I. 2011. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Las mujeres en la agricultura, cerrar la brecha de género en aras del desarrollo. 171 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, I 2004. Sistema Agroforestal Kuxur Rum (Mi tierra húmeda). Consultado 5 de septiembre de 2011. Disponible en <http://teca.fao.org/es/read/3764>
- Flora, C; Flora, J; Fey, S. 2004. *Rural Communities: Legacy and Change*. 2. ed., Westview Press. USA. 372 p.
- Flora, CB. 2008. Social capital and community problem solving: combining local and scientific knowledge to fight invasive species. *Journal of Interdisciplinary Development Studies and International Journal of Learning in Social Contexts*, Special Copublication on Community Management of Biosecurity: 30-39.

- Gamboa, H; Gómez, W; Ibrahim, M. 2009. Sistema agroforestal Quesungual: una buena práctica de adaptación al cambio climático. Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas:47 p.
- García, E; Jaime, M; Mejía, B; Guillén, L; Harvey, CA. 2001. Árboles dispersos dentro de cultivos anuales en el municipio de Ilobasco, El Salvador. Revista Agroforestería en las Américas 8:31.
- Gutiérrez-Montes, I; Emery, M; Fernandez-Baca, E. 2009. The Sustainable Livelihoods Approach and the Community Capitals Framework: The Importance of System-Level Approaches to Community Change Efforts. Community Development 40(2):106-113.
- Gutiérrez, I; Siles, J. 2008. Diagnóstico de medios de vida y capitales de la comunidad de Humedales de Medio Queso. Los Chiles Costa Rica. UICN. p. 140 p.
- Gutiérrez, I; Soares, D. 2011. Vulnerabilidad social, institucionalidad y percepciones sobre el cambio climático: un acercamiento al municipio de San Felipe, Costa de Yucatán. Ciencia Ergo sum:15 p.
- Hart, RD. 1985. Conceptos básicos sobre agroecosistemas. Turrialba, CR, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. v. 1, 160 p.
- Harvey, CA; Haber, WA; Solano, R; Mejías, F. 1999. Arboles remanentes en potreros de Costa Rica: Herramientas para la conservación? Remnant trees in Costa Rican pastures: tools for conservation? Agroforestería en las Américas. 6(24):19-22.
- Hellin, J; William, LA; Cherrett, I. 1999. The Quesungual system: an indigenous agroforestry system from western Honduras. Agroforestry Systems 46(3):229-237.
- Imbach, A; Imbach, PMB; Gutierrez, I. 2009. Medios de Vida Sostenibles. Bases conceptuales y utilización. Geolatina. Costa Rica.:25 p.
- IPCC. 2007. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.104 P.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change. 2002. Cambio Climático y Biodiversidad. Documento Técnico V del IPCC. Eds. H. Gitay; A. Suárez; RT. Watson; DJ. Dokken.93 p.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, ). 1997. Impactos regionales del cambio climático: evaluación de la vulnerabilidad. (Incluido en resumen para responsables de políticas). Informe especial del Grupo de trabajo II del IPCC.27 p.

- Jiménez, F; Muschler, R. 2001. Introducción a la agroforestería. Funciones y aplicaciones de sistemas agroforestales. Eds. F Jiménez; R Muschler; E Kopsell Turrialba, CR. CATIE:1-23.
- Kasperson, RE; Kasperson, JX; Risk; Vulnerability, P. 2001. Climate change, vulnerability, and social justice. Stockholm Environment Institute Stockholm.
- Krantz, L. 2001. The sustainable livelihood approach to poverty reduction. SIDA. Division for Policy and Socio-Economic Analysis.
- Magis, K. 2007. Indicator 38–Community Resilience, Literature and Practice Review. Submitted to the US Roundtable on Sustainable Forests:46.
- MARN. 2009. Manual de Agroforestería para Zonas Secas y Semiáridas. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala/Mecanismo Mundial de la UNCCD.102 p.
- Marshall, NA; Fenton, DM; Marshall, PA; Sutton, SG. 2007. How Resource Dependency Can Influence Social Resilience within a Primary Resource Industry\*. Rural Sociology 72(3):359-390.
- Mejía, JM. 2010. Sala Situacional. Centro de Recuperación Nutricional de Jocotán. PP 11 p.
- Nair, PKR. 1989. Agroforestry defined. Agroforestry systems in the tropics. Kluwer Academic Publ., The Netherlands:13-18.
- \_\_\_\_\_. 1997. Agroforestería. Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. Primera edición en español.:543 p.
- Ortega, Á; Vivero, JL; Moscoso, B; Chamalé, M; Boudron, RyM, Estíbalitz. 2004. La Producción de Hortalizas de Traspatio en el Oriente de Guatemala Documento de trabajo:27 p.
- Pastrana, A; Lok, R; Ibrahim, M; Vásquez, E. 1999. El componente arbóreo en sistemas agroforestales tradicionales de los indígenas Ngorbe, La Gloria, Changuinola, Panamá. Agroforestería en las América 6(23):69-71.
- RedHum (Red de Información Humanitaria para América Latina y El Caribe, ). 2009. Resultados de la valoración de inseguridad alimentaria nutricional en los departamentos del Corredor Seco del oriente de Guatemala, Quiché e Izabal.61 p. Consultado el 9 de septiembre 2011. Disponible en <http://home.wfp.org/stellent/groups/public/documents/ena/wfp214623.pdf>
- Scherr, SJ. 2000. Hillsides research in the CGIAR: towards an impact assessment. Rome: SPIA-TAC.



- SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de la República, Guatemala). 2008. Vulnerabilidades de los municipios y calidad de vida de sus habitantes.
- SESAN (Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional, ). 2011. Estrategia de Reducción de la malnutrición en Guatemala. 37 p. Consultado 2 septiembre de 2011. Disponible en [http://www.worldsoyfoundation.org/news&events/workshops/int/feb2011/carlos\\_valentino\\_cazali\\_SESAN.pdf](http://www.worldsoyfoundation.org/news&events/workshops/int/feb2011/carlos_valentino_cazali_SESAN.pdf)
- Smit, B; Pilifosova, O. 2003. From adaptation to adaptive capacity and vulnerability reduction. In: Smith, J.B., Klein, R.J.T., Huq, S. (Eds.), Climate change, adaptive capacity and development. Imperial College Press, London.
- Somarriba, E. 1992. Revisiting the past: an essay on agroforestry definition. *Agroforestry Systems* 19(3):233-240.
- \_\_\_\_\_. 1998. ¿Qué es agroforestería. Apuntes de clase del curso corto Sistemas Agroforestales. El Cahsqui.
- Thornton, PK; Jones, PG; Alagarswamy, G; Andresen, J; Herrero, M. 2003. Adapting to climate change: agricultural system and household impacts in East Africa. *Agricultural Systems* 103(2):73-82.
- Walker, B; Gunderson, L; Kinzig, A; Folke, C; Carpenter, S; Schultz, L. 2006. A handful of heuristics and some propositions for understanding resilience in social-ecological systems. *Configurations* 11(1).
- Warren, P. 2005. Between the household and the market. A livelihoods analysis of SPFS-promoted seed multiplication in Eastern Guatemala. Rome: FAO.
- Wilches-Chaux, G. 1989. Desastres, ecologismo y formación profesional: herramientas para la crisis. Servicio Nacional de Aprendizaje, Popayán, Colombia.
- \_\_\_\_\_. 1993. “La vulnerabilidad global”, en Andrew Maskrey (ed.). Los desastres no son naturales, La Red/itdg, Bogotá, Colombia.

## **2 ARTICULO 1 CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS KUXUR RUM Y NO KUXUR RUM EN CAMOTAN Y**

# **JOCOTAN Y SU IMPACTO EN LOS CAPITALES DE LA COMUNIDAD Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA**

## **2.1 INTRODUCCIÓN**

Durante las últimas décadas se ha visto el incremento de los problemas relacionados con la pobreza, la escasez de alimentos, el aumento de los efectos de la variabilidad climática, las desigualdades sociales y otros que agravan la situación de las comunidades vulnerables que mayormente habitan en zonas rurales. Se han realizado innumerables esfuerzos enfocados a la disminución de los problemas mencionados, entre ellos la declaración de objetivos que representan las necesidades humanas y los derechos básicos de los individuos conocidos como los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ONU 2010).

A partir de la declaración de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, tanto los países desarrollados como los que están en vías de desarrollo han hecho esfuerzos a través de estrategias, políticas y programas de desarrollo nacional y con el apoyo de las agencias de cooperación internacional para alcanzarlos. En este sentido y en el marco de una agricultura sostenible, organizaciones como la FAO crearon iniciativas como el Programa Especial para la Seguridad Alimentaria en Guatemala (PESA). El PESA se desarrolló en colaboración con el gobierno de Guatemala y la Agencia Española para la Cooperación Internacional (AECID) (Warren 2005). El PESA fue creado en aras de reducir el número de personas en el mundo que padecen hambre, a través de proyectos en más de 100 países. El Programa se enfocó en promover soluciones eficaces y tangibles a los problemas del hambre, la desnutrición y la pobreza. La iniciativa del PESA se orientó en lograr la seguridad alimentaria desde dos puntos de vista: el primero, ayudando a los gobiernos nacionales para ejecutar programas de seguridad alimentaria y trabajando en colaboración con las organizaciones económicas regionales para desarrollar programas de seguridad alimentaria por región (Warren 2005). En sus inicios el PESA en Guatemala estuvo orientado a probar y validar las “buenas prácticas” en cuanto a la seguridad alimentaria en

los hogares; la producción de cultivos alternativos, la diversificación de los medios de vida y la organización en Sololá y Jocotán (Warren 2006).

En el año 2001, el Programa se expandió hasta el departamento de Chiquimula, específicamente a Camotán y Jocotán. Estos municipios se encuentran en lo que se denomina el “Corredor Seco del Oriente de Guatemala”, caracterizado por ser una zona semiárida con periodos de sequías recurrentes, suelos degradados, bajos rendimientos en los cultivos y el desarrollo de una agricultura de laderas (RedHum 2009).

En Camotán y Jocotán por tradición se cultiva maíz y frijol en su mayoría en terrenos con laderas. Esta producción es la principal fuente de alimentos para las familias, pero debido a prácticas insostenibles como la quema, la deforestación, la ampliación de la frontera agrícola, el uso excesivo de agroquímicos, entre otros, se ha incrementado la degradación del medio ambiente, causando erosión, pérdidas en los cultivos, menores rendimientos, aumento de las dosis de fertilizantes por cultivos y escases de agua. Como resultado, se ha exacerbado la fragilidad de las comunidades ante eventos extremos del clima, incrementando los problemas de escases de alimentos, desnutrición infantil, desigualdad y vulnerabilidad de las comunidades (Ortega et ál. 2004).

En respuesta a los problemas mencionados, el PESA luego de una serie de ajustes y validaciones, combinó el conocimiento local con tecnologías sostenibles para el manejo de cultivos. A raíz de esto surge el Sistema Agroforestal que se denominó “*Kuxur Rum*” (SAK) término Ch’orti’ que significa: “*mi tierra húmeda*” el cual permite conservar la humedad, evita la erosión y mejora la fertilidad del suelo (FAO 2004). El SAK consiste en formar un *mulch* (no quema) con los residuos de cosechas; se asocia maíz (*Zea spp*), frijol (*Phaseolus spp.*) y maicillo (*Sorghum spp.*) con la siembra en callejones de Madre cacao (*Gliricidia sepium*) (FAO 2004). Esta opción tecnológica fue aplicada y desarrollada durante un año (2004) en los municipios y comunidades de Jocotán y Camotán: Candelero, Matazano, La Ceiba, El Barbasco, Ingenio Guaraquiche, Los Vados, Limar y Tontoles (Jocotán) y La Sierra, La Lima, y Peña Blanca (Camotán), en el departamento de Chiquimula (FAO 2004).

De acuerdo a Warren (2006); Ortega et ál (2004) y FAO (2005) el Sistema Kuxur Rum ha mostrado ser eficiente para la producción sostenible de alimentos y la protección y conservación de los recursos naturales. Hasta hoy se han hecho muchos estudios para mostrar la importancia del SAK en las comunidades de Camotán y Jocotán, pero se desconoce las razones de su adopción y el aporte específico del SAK a las familias.

En la búsqueda de respuestas e iniciativas que favorezcan la capacidad de las familias de Camotán y Jocotán para hacer frente a los problemas existentes y disminuyan su vulnerabilidad, la presente investigación compara el aporte de los sistemas Kuxur Rum y no Kuxur Rum a los hogares y comunidades. Al comparar los sistemas se pretende conocer las limitantes de la adopción, qué factores influyen para el asocio de prácticas sostenibles y cómo sistemas como el Kuxur Rum pueden desarrollarse efectivamente en otras regiones. Se considera además dar respuesta a través del marco de los capitales de la comunidad a las siguientes interrogantes: qué elementos asociados al SAK aportan a los medios de vida y la seguridad alimentaria nutricional de las familias.

## 2.2 OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACION

En el Cuadro 2 se presentan los objetivos y preguntas de investigación.

*Cuadro 1. Objetivos y preguntas de investigación*

OBJETIVOS	PREGUNTAS E HIPOTESIS
<b>1. Caracterizar el sistema Kuxur Rum en la región de estudio.</b>	<p><b>Preguntas:</b></p> <p>¿Qué elementos del SAK fortalecen los recursos o capitales de las familias?</p> <p>Los elementos asociados al SAK aportan a los medios de vida de las familias.</p>

El sistema Kuxur Rum permite a las personas producir lo que necesitan en alimentos y contribuye a mejorar su capacidad adquisitiva.

### 2.3.1.1 Camotán

Posee una extensión territorial de 232 km<sup>2</sup>, tiene una altitud de 472 m.s.n.m. se encuentra ubicado en las coordenadas Latitud Norte 14° 49' 13", Longitud Oeste 89° 22' 24". Se divide territorialmente en 9 muni regiones que integran 29 aldeas y 115 caseríos y 9 parajes. La población total es de 36,226 en 2002, con proyecciones a 2008 de 45,483. El 40.34% son mujeres, un 50.66% son hombres y el 16.84% es población indígena (SEGEPLAN 2008).

Los suelos del municipio de Camotán se componen de suelo arcilloso, franco arcilloso (negro, amarillo y blanco), limo arcilloso y pedregoso, que se usa para cultivos y se encuentran en cerros, faldas, cañadas y planicies (Mancomunidad 2009).

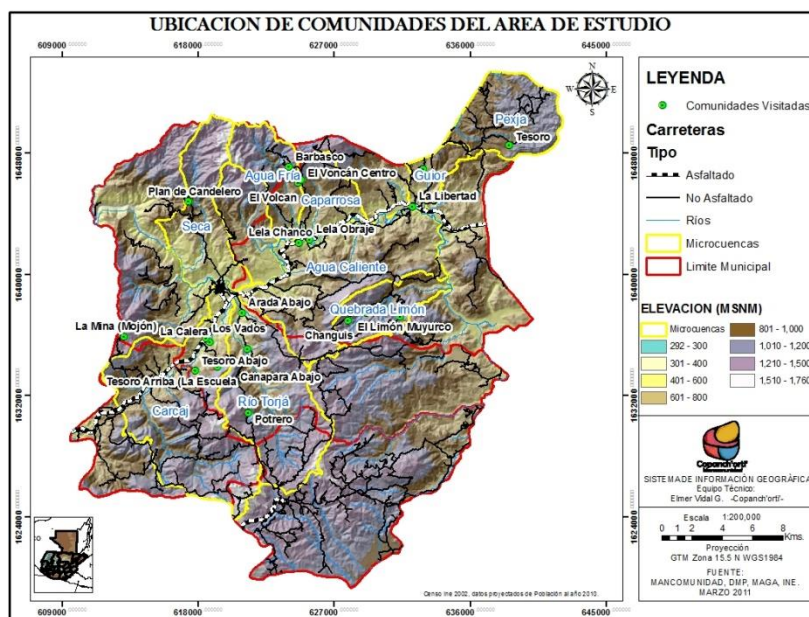


Figura 3. Zona de estudio, aldeas de Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.

### 2.3.1.2 Jocotán

Posee una extensión territorial de 247.4 km<sup>2</sup>, tienen una altura de 457 m.s.n.m. se divide territorialmente en 8 muni regiones, 41 aldeas y 94 caseríos. Latitud 19° 49' 10", longitud 89° 23' 25". Su clima en las partes bajas es subtropical seco, mientras que en el área montañosa es subtropical templado. La población total es de 40903 para el año 2002, con proyecciones para 2008 de 50803, de los cuales el 50.13% son mujeres, 49.87% hombres y un 81.25% de población es indígena (Mancomunidad CopanCh'orti' 2009). En el

municipio existen 3 zonas de vida: Bosque seco sub-tropical en un 15% del territorio con precipitaciones de 500 a 1,000 mm, Bosque húmedo sub-tropical templado en el 80% del territorio, especialmente en el área rural con precipitaciones de 1,100 a 1,350 mm; y una época de lluvias de mayo a noviembre con una biotemperatura media anual de 20° a 26° centígrados. Monte espinoso sub-tropical en un 5% de su territorio en la colindancia con los municipios de Zacapa y Chiquimula con una precipitación pluvial anual de 400 a 600 mm.

Al igual que Camotán en este municipio se cultivan mayormente granos básicos como frijol, maíz, maicillo. A nivel de país según SEGEPLAN (2008) este municipio ocupa el primer lugar en cuanto a menor calidad de vida, por lo que la agricultura practicada es mayormente de subsistencia. La zona se ve afectada por sequías, el periodo de meses secos varía de 5 a 8 meses. El periodo de lluvias se presenta generalmente de mayo a octubre y varía entre 688 y 1400 mm anuales, esta variación está ligada a las características fisiográficas de la zona, siendo el municipio de Jocotán el más seco.

### **2.3.2 Identificación y selección de familias en estudio**

El estudio comparativo de los Sistemas Kuxur Rum y no Kuxur Rum se realizó en 19 aldeas, once de Jocotán y ocho de Camotán (Cuadro 2). Para la aplicación del estudio se seleccionaron comunidades de acuerdo a la existencia de árboles de diferentes especies asociados con los cultivos de maíz y frijol; en cada una de ellas se escogieron casos de los dos tipos de parcelas: con SAK (asocio de árboles con maíz y frijol) y no SAK (presencia mínima de árboles en cultivos de maíz y frijol).

Se realizaron 38 entrevistas en Camotán y 36 en Jocotán, las entrevistas se dividieron así: 19 con SAK y 19 no SAK en Camotán y 18 con SAK y 18 no SAK en Jocotán (Cuadro 2). La selección de las comunidades se realizó con la ayuda del personal de la Mancomunidad Copán Ch'orti', personal de MESOTERRA, FAO-PESA quienes indicaron las posibles aldeas que se podían considerar, además se contó con el apoyo y la autorización de las autoridades comunales (alcaldes auxiliares).

*Cuadro 2. Comunidades de Camotán y Jocotán consideradas para la investigación.*

JOCOTÁN				CAMOTÁN			
Lugar	Nº familias	Nº entrevistas <sup>2</sup>	%	Lugar	Nº familias	Nº entrevistas	%
Tunucó Abajo	49	2	4	El Volcán	36	6	17
Tesoro Arriba	155	4	3	Lela Obraje	149	4	3
Tesoro Abajo	28	4	14	Guior	94	6	6
Canapará Abajo	71	4	6	La Libertad	136	6	4
Potreros	45	4	9	El Tesoro	102	4	4
El Barbasco	52	6	11	Muyurcó	32	4	13
Plan de Candelero	24	2	8	Lela Chanco	76	4	5
Los Vados	68	2	3	El Limón	69	4	6
La Arada	60	2	3				
La Mina	72	2	3				
Pacréñ	29	4	14				
<b>Total</b>		<b>36</b>		<b>Total</b>		<b>38</b>	

### 2.3.2.1 Aplicación de entrevista semi-estructurada

Inicialmente se realizaron entrevistas para conocer cómo era el SAK en la zona de estudio. Para ello se contó la participación de informantes claves pertenecientes a instituciones como: FAO-PESA; Mancomunidad Copán Ch'orti', centro de salud y productores con la finalidad de contar con una descripción del SAK y que sirviera de base para la selección de las familias a entrevistar (Anexo 1).

Seguidamente se aplicó una entrevista semi-estructurada con los siete Capitales de la Comunidad propuestos por Flora et ál. (2004), la Seguridad Alimentaria y respuesta de las familias ante los efectos de la variabilidad del clima en función del Sistema Kuxur Rum, con la cual se colectaron datos de la producción; del manejo de los cultivos de maíz y frijol y los recursos con los que cuenta cada familia y la comunidad (Anexo 2). Los criterios de selección fueron: accesibilidad de los productores (as), tamaño de la parcela (< 5 Ha); presencia de árboles de diferentes especies dentro o en linderos de las parcelas de maíz y frijol; prácticas de manejo (podas, aplicación de hojas al suelo, no quema); tenencia de la tierra (dueños y arrendatarios). En cada aldea el procedimiento para la selección de productores fue: contacto con el alcalde auxiliar (presidente del Concejo Comunitario de Desarrollo COCODE); explicación de los objetivos de la entrevista; verificación de la

<sup>2</sup> A fin de comparar, en cada caso se entrevistaron familias con SAK y no SAK



existencia de igual número de casos con SAK y no SAK para comparar; de acuerdo al aporte del presidente se seleccionaron los productores y se visitó sus hogares.

Finalmente y con la información obtenida de las entrevistas semi-estructuradas se realizaron estudios de casos (Anexo 3) para obtener la valoración del SAK, diversidad de alimentos, inseguridad alimentaria, costos y beneficios para los hogares, lo cual se aplicó a ocho del total de las familias consideradas inicialmente divididas así: cuatro en cada municipio, dos con SAK y dos no SAK. La selección de las familias se realizó con los criterios siguientes: Camotán (zona con menor presencia indígena) y Jocotán (con presencia indígena); familias con SAK en terreno propio y no SAK terreno arrendado. Parte alta y baja de las cuencas y que las familias tuvieran características similares como: de 8 a 16 tareas de tierra cultivadas, parcelas con acceso difícil y cultivos en laderas o llano para las zonas bajas. Lo anterior se realizó para ampliar la información obtenida en la entrevista semi-estructurada.

### **2.3.3 Análisis de la información**

#### **2.3.3.1 Objetivo 1. Caracterización del sistema**

La información obtenida de las familias se analizó con el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo et ál. 2009). Para establecer diferencias de los sistemas SAK y no SAK con respecto a los Capitales de la Comunidad se seleccionaron indicadores por cada capital de acuerdo a las estrategias de vida de cada aldea (Anexo 4); con los indicadores seleccionados y de acuerdo al tipo de dato (cualitativo o cuantitativo) se construyó un índice por cada capital. Para reducir el número de indicadores y determinar los que tienen más peso sobre el SAK, se realizó un análisis de componentes principales. De acuerdo a la relación del SAK con cada capital obtenida de los componentes principales se efectuó un análisis con tablas de contingencia para variables cualitativas y un análisis de correlación para los indicadores cuantitativos. Una vez seleccionados los indicadores (cuantitativos y cualitativos) se realizó un análisis de correspondencia para determinar la asociación de los indicadores por cada capital con los sistemas SAK y no SAK.

### **2.3.3.2 Objetivo 2. El SAK y su relación con la seguridad alimentaria y nutricional**

Los datos fueron obtenidos de las entrevistas semi-estructuradas en la cual se incluyeron algunas preguntas de las pruebas de Seguridad Alimentaria propuestas por FANTA (2005) y González et ál. (2008) También se obtuvo datos de los estudios de caso, específicamente la información sobre la diversidad de la dieta aplicada por Swindale Bilinsky (2005) y la inseguridad alimentaria desarrollada por González et ál. (2008). Los protocolos de investigación de los estudios de caso fueron adaptados a la zona de estudio (Anexo 3). Se efectuó un análisis con tablas de frecuencias para obtener la diversidad de la dieta de las familias en los estudios de caso.

## **2.4 RESULTADOS**

### **2.4.1 Características de los sistemas Kuxur Rum y no Kuxur Rum**

En algunas de las aldeas donde inicialmente trabajó el PESA, las familias continúan cultivando con el SAK planteado originalmente. Sin embargo en la mayor parte de las comunidades se cultiva maíz y frijol asociando diferentes especies de árboles.

Esto se confirmó en campo encontrándose que la gente relaciona el SAK con prácticas o especies de árboles. Al preguntar si las personas conocen y saben qué es el Sistema Kuxur Rum una importante proporción (53%) mencionaron que el Sistema es “*sembrar madre cacao para mejorar el suelo*”, “*integrar árboles y granos*”, “*brotón o madre cacao que protege la tierra de la erosión, da leña, madera y abona la tierra*”.

Cabe recalcar que aunque Camotán y Jocotán son reconocidos como pueblos indígenas, pertenecientes a la etnia Ch’orti’, las personas no conocen al Sistema por el nombre asignado originalmente: *Kuxur Rum*, sino que lo asocian al árbol que mayormente usan, el cual es el brotón o Madre Cacao (*Gliricidia sepium*) o con las prácticas que realizan.

De acuerdo a la opinión de las familias acerca del Sistema, contrastado con lo observado en campo, se plantea un concepto generalizado de lo que es el Sistema en las aldeas de Camotán y Jocotán: *asocio de madre cacao o brotón y otros árboles y prácticas como podas y aplicación de hojas al suelo con cultivos de maíz y frijol para mejorar el suelo, evitar la erosión y obtener un servicio como abono, madera o leña.*

Con el objetivo de establecer diferencias entre los dos tipos de sistemas (SAK y No SAK) se tomaron en cuenta varios de los aspectos relacionados al sistema Quesungual en Honduras descritos por Castro et ál. (2009) y que deberían estar presentes en las parcelas y las labores de manejo de los cultivos para considerarse como Kuxur Rum, las cuales fueron:

- Práctica de no quema.
- Prácticas de manejo de sombra a través de podas, incorporación de materia orgánica en el suelo y rastrojos de cosechas.
- Arreglo de árboles dispersos o en callejones asociando cultivos de maíz y frijol.
- Combinación de servicios y usos como leña, madera, sombra, zona de descanso y frutos.

Las características y factores tomados en cuenta para describir los sistemas estudiados Sistema Agroforestal Kuxur Rum (SAK) y el sistema no SAK fueron: características biofísicas, prácticas de manejo (ambas realizadas por observación directa y algunos aspectos por medio de la entrevista semi-estructurada) y beneficios para las familias (Cuadro 3).

*Cuadro 3. Principales características de los sistemas Kuxur Rum y no Kuxur Rum.*

CARACTERÍSTICAS/FACTORES	SISTEMA KUXUR RUM	NO KUXUR RUM
<b>Factores biofísicos</b>	<b>Suelos</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blandos, negros, protegidos contra deslaves y contra erosiones.</li> <li>• Cobertura de los suelos por las hojas en descomposición y rastrojos; suelos menos expuestos que permiten retener humedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suelos resacos, duros, expuestos y sin cobertura vegetal.</li> </ul>
	<b>Vegetación</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asocio de diferentes especies de árboles (nativas, maderables y frutales) con cultivos de maíz y frijol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de especies de árboles en linderos para delimitar terrenos o en las zonas altas y en ocasiones dentro de la parcela en una menor cantidad.</li> </ul>
<b>Prácticas de manejo</b>	<b>Clima</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microclima de la parcela es regulado y húmedo por la materia orgánica y sombra de los árboles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variable de acuerdo a los cambios de temperatura y precipitación.</li> </ul>
<b>Beneficios para el hogar y ambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No quema.</li> <li>• Manejo tradicional de cultivos: limpieza o deshierre, aplicación de fertilizantes.</li> <li>• Manejo de sombra;</li> <li>• Incorporación de materia orgánica al suelo.</li> <li>• Siembra de estacas o cuido de especies en regeneración natural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No quema.</li> <li>• Manejo tradicional de cultivos: limpieza o deshierre, aplicación de fertilizantes.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneficios económicos por ahorro en compra de leña para uso doméstico.</li> <li>• Servicios ecosistémicos como: alimentos para consumo del hogar y animales; madera construcción o reforzamiento de viviendas; aire limpio, regulación del microclima, materia orgánica para mejorar el suelo.</li> <li>• Sombra para descanso y consumo de alimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentos para consumo del hogar y animales.</li> </ul>

## 2.4.2 Diferencias por Capitales de la Comunidad entre el Sistema Kuxur Rum y no Kuxur Rum

Con el fin de establecer diferencias entre ambos tipos de sistemas y determinar su relación con los Capitales de la Comunidad, se realizó un análisis de componentes principales a los datos obtenidos en las aldeas de Camotán y Jocotán. Encontrándose una relación entre los Capitales y los sistemas analizados. (Figura 4).

A nivel de los dos municipios los capitales de la comunidad están más asociados o fortalecidos al Sistema Kuxur Rum, principalmente el capital físico y el capital financiero, en cambio el capital político tienen igual fortaleza en ambos sistemas. La Varianza explicada en los dos ejes explicó el 68% (Figura 4). La figura muestra que existe una relación de los capitales con el SAK, siendo los capitales Financiero y Físico en el componente 1 (CP1) los que están más asociados con el sistema y es el que separa al Sistema Kuxur Rum del no Kuxur Rum, por lo tanto la mayor variabilidad de los datos se explica en este componente. (Cuadro 3).

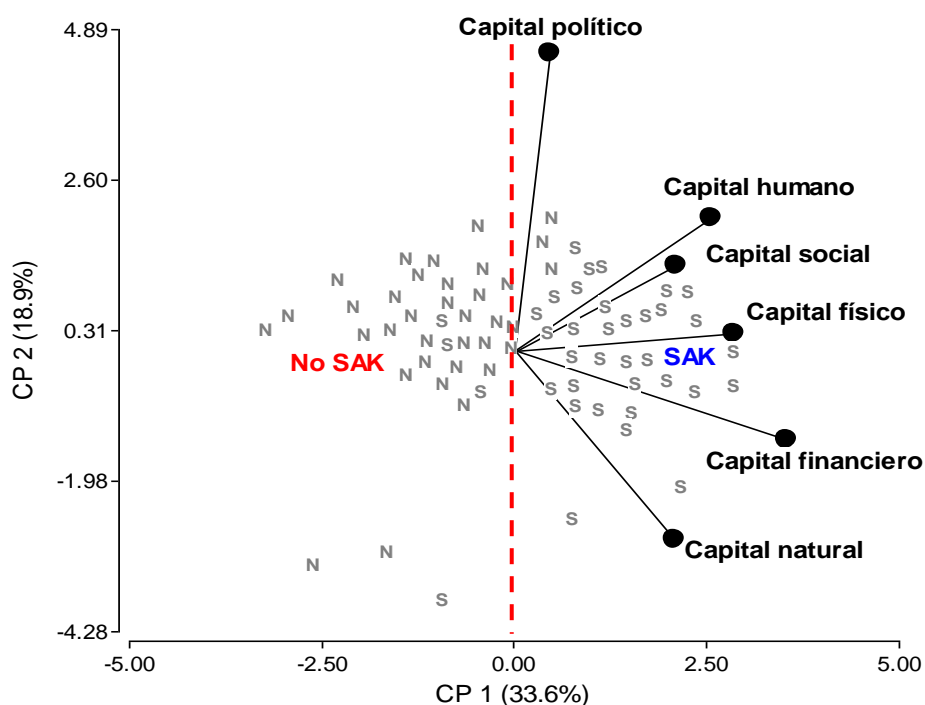


Figura 4. Análisis de componentes principales para los Capitales de la comunidad en relación al Sistema Kuxur Rum (S) y no Kuxur Rum (N).

*Cuadro 3. Autovectores de los componentes principales de los capitales de la comunidad asociados al sistema Kuxur Rum y no Kuxur Rum.*

<b>Capitales</b>	<b>Componente principal 1</b>	<b>Componente principal 2</b>
Humano	0.43	0.33
Político	0.08	0.75
Social	0.35	0.21
Físico	0.47	0.04
Financiero	0.59	-0.23
Natural	0.35	-0.48

En los análisis realizados se encuentra que existen Capitales que se asocian, son fortalecidos directamente por el SAK y permiten diferenciar a las familias en ambos tipos de sistemas (Figura 4). A continuación se analizan cada uno de los indicadores por capitales que permiten asociarlo con los sistemas SAK y no SAK.

#### **2.4.2.1 Capital humano**

Las familias de las aldeas de Camotán y Jocotán son diversas en cuanto a su composición. Existen familias que se componen por personas fuera del núcleo familiar, por ejemplo abuelos, sobrinos o suegros. En las aldeas estudiadas en promedio la cantidad de miembros por hogar fue de seis.

Las familias con mayor cantidad de miembros invierten el recurso humano para la venta de mano de obra o para los trabajos en las parcelas. En los estudios de caso se observó que durante los meses de noviembre a enero todos los miembros de la familia participan en las cosechas de maíz y frijol de sus parcelas (Anexo 7).

#### **Migración temporal y trabajo fuera de la parcela**

Una de las actividades que es común en casi toda la zona es la venta de mano de obra del hombre y los hijos varones. En muchos casos los únicos ingresos que poseen los hogares proviene de esta venta de mano de obra, lo que es una estrategia de vida usada por

casi todas las familias en ambos tipos de sistemas y parece estar relacionada con la agricultura de subsistencia que caracteriza a una gran parte de los productores de ambos municipios.

En los dos municipios los hombres generalmente migran para trabajar en varias actividades o fuentes de trabajo con el fin de generar ingresos para los hogares. En este estudio se encontró que la migración de los hombres en las familias que manejan el SAK es menor (58%) comparada con los que no tienen SAK (75%). Aunque la diferencia no fue significativa estadísticamente.

Entre los que migran (SAK y no SAK), generalmente durante los meses de noviembre a marzo, el hombre y los hijos varones se trasladan (temporal o permanente) a otros lugares para vender su mano de obra y sostener a sus familias (74%). Por la cercanía de los lugares de trabajo muchos viajan diariamente y otros lo hacen por periodos de 15 días a un mes y luego retornan a sus hogares. De este 74%, algunos viajan a lugares más lejanos de su municipio y los lugares de migración más frecuentes son: Esquipulas, municipio que se encuentra a unos 60 kilómetros de distancia, lugar al que viajan para la corta de café; algunos viajan unos 70 kilómetros hasta el país de Honduras para trabajar en cultivos de hortalizas; café y granos básicos. Otros en cambio trabajan en aldeas cercanas dentro de los municipios de Camotán y Jocotán, son empleados para cortas de café y cultivos de granos básicos. El 26% restante (que no emigra) trabaja dentro de la aldea.

Los productores entrevistados mencionaron que el salario promedio para un año en los sistemas Kuxur Rum y no Kuxur Rum oscila entre US\$748 a US\$760 por familia. La situación de empleo (relacionado con la venta de mano de obra familiar) muchas veces se dificulta por crisis en los precios del café o eventos meteorológicos como las sequías o las lluvias irregulares que afectan las plantaciones.

#### **2.4.2.2 Diversidad de la dieta de las familias en los sistemas Kuxur Rum y no Kuxur Rum**

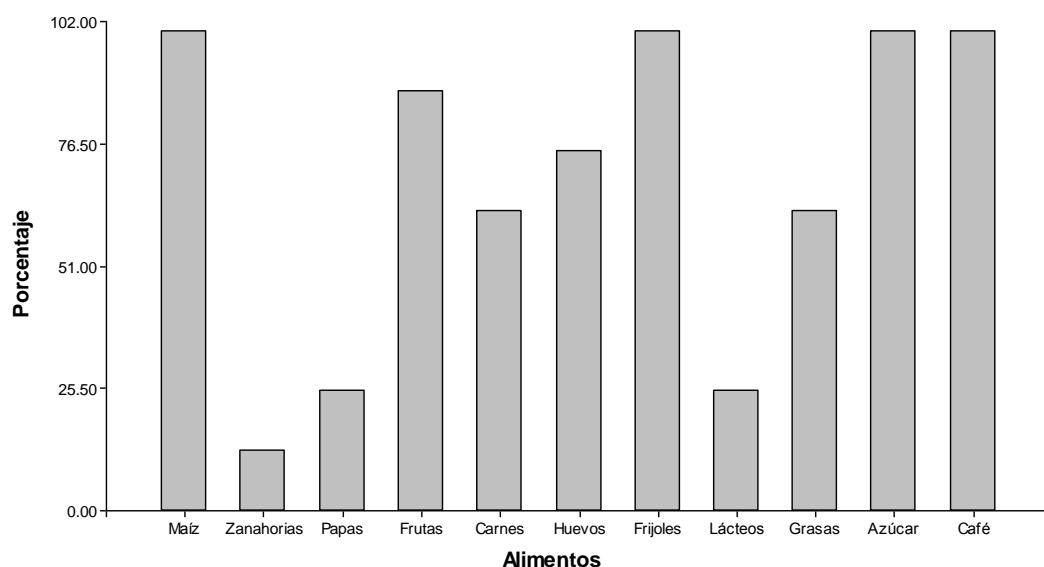
El análisis de la diversidad de la dieta se realizó con el propósito de conocer las diferencias entre las familias que cultivan maíz y frijol asociando árboles de diferentes especies y los que no tienen árboles dentro de sus parcelas o estos se encuentran en los linderos. Para conocer la diversidad de alimentos que consumen las familias en ambos tipos de sistemas, se aplicó la entrevista de recordación de 24 horas que fue aplicada en un solo momento la cual incluye la totalidad de alimentos requeridos para una dieta saludable desarrollada por el Food and Nutrition Technical Assistance- FANTA (Swindale y Bilinsky 2005).

En cuanto a las familias con SAK y no SAK, se comprobó que no hay diferencias y que el grupo principal de alimentos consumidos son los carbohidratos, únicamente el maíz. Los granos como el frijol; huevos; el café; las plantas comestibles y los azúcares son primordiales en los platos consumidos en cada uno de los tiempos de comida, aunque no siempre están disponibles o se tiene acceso a ellos. Se consume una cantidad baja de frutas mayormente de temporada y preparada en jugos o refrescos como el caso de la naranja y los limones o se comen solos como los bananos y mangos. Consumen poca cantidad de carnes (pollo, res, cerdo) y en ocasiones consumen lácteos únicamente en forma de quesos. Con mucha menor frecuencia consumen tubérculos (papas) o vegetales (Figura 5). Algunos tipos de alimentos están asociados a los dos sistemas como lo es el maíz y frijol que son los elementos principales en la dieta de las familias, y en menor medida las plantas comestibles. Las frutas y el café son consumidas de forma similar en ambos sistemas. El consumo de proteínas como carnes es bajo en ambos tipos de sistema es bajo, a excepción de los huevos que se consumen con mayor frecuencia en las familias con Kuxur Rum.

En síntesis, podemos señalar que no hay diferencias significativas (cuantitativas ni cualitativas) con respecto a la diversidad de la dieta, cuando se compara SAK y no SAK. Estos hallazgos se pueden deber a que la diversidad de la dieta está asociada con patrones culturales de consumo de maíz y frijol. No obstante, haciendo análisis de inseguridad



alimentaria (Gonzalez et ál. 2008), se encuentra que esta es más marcada en no-SAK, encontrándose en este sistema mayor inseguridad alimentaria moderada y severa, aunque el número de casos y la aplicación de la prueba (momentos) no es suficiente para sacar conclusiones.



*Figura 5. Diversidad de alimentos consumidos por las familias en las aldeas de Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT 2011).*

Con respecto a la disponibilidad de alimentos, esta parece estar relacionada con el acceso a la tierra (capital físico), factor que se relaciona con la dimensión de disponibilidad de alimentos en la seguridad alimentaria. De acuerdo a lo observado en campo las familias que no tienen tierra se les dificulta obtener alimentos porque deben realizar diferentes actividades que les generen ingresos suficientes para el pago del alquiler y otros gastos, limitando la cantidad de dinero disponible para diversificar la dieta de su hogar (Cuadro 6).

#### **2.4.2.3 Capital financiero/productivo**

Los resultados muestran que este es el capital más fortalecido por el SAK. Para realizar este análisis, paralelo al análisis de componentes principales se realizó un análisis de correspondencia (Anexo 5) para ver la asociación de los indicadores por capital con

respecto a los sistemas considerados. Se determinó que existe una asociación del capital financiero/productivo con el tipo de arreglo de los árboles, las prácticas de manejo, y el consumo de leña por hogar.

#### 2.4.2.4 Arreglo de árboles asociados al sistema Kuxur Rum en Camotán y Jocotán.

En los dos municipios, el tipo de arreglo que predomina en las parcelas de maíz y frijol es el de árboles dispersos de diferentes especies (71%), aunque es el árbol de Madre cacao (*Gliricidia sepium*) el que prevalece en los distintos arreglos. Existen además productores que combinan los arreglos, por ejemplo dispersos más callejones o callejones más cercas vivas (Cuadro 4). Un 30.55% de los productores que no tienen SAK mencionó que los árboles que en su parcela se encuentra mayormente en los linderos y en ocasiones dentro de la parcela.

*Cuadro 4. Diferentes arreglos de árboles asociados al SAK en Camotán y Jocotán*

Sistema Kuxur Rum		
Arreglo de árboles	n	%
Árboles dispersos	27	71.05
Árboles en callejones	5	13.16
Árboles dispersos + árboles en callejones	2	5.26
Árboles dispersos + árboles cercas vivas	2	5.26
Árboles en callejones + árboles cercas vivas	1	2.63
Árboles dispersos + árboles en callejones + árboles cercas vivas	1	2.63
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

#### 2.4.2.5 Actividades o labores asociadas a los Sistemas Kuxur Rum y no Kuxur Rum en las familias de Camotán y Jocotán

En cuanto a las actividades (generales y tradicionales) relacionadas a las parcelas (Kuxur Rum y no Kuxur Rum), en ambos municipios las familias indicaron las labores que realizan de acuerdo al mes en que encuentren (Anexo 7). A diferencia de las familias que cultivan con el sistema Kuxur Rum, las familias que no tienen árboles en sus parcelas

realizan las mismas actividades a excepción de: podas o manejo de sombra, aplicación de hojas al suelo, extracción de leña y siembra de estacas que generalmente son de Madre Cacao (*Gliricidia sepium*) (Anexo 6).

#### **2.4.2.6 Uso y consumo de leña en los Sistemas Kuxur Rum y no Kuxur Rum**

Según el INAB (2008) en Guatemala el 65.8% de la población utilizan como fuente de energía la leña, consumo relacionado principalmente con la cocción de alimentos. La medida generalmente utilizada para dimensionar la leña es la tarea, que equivale a  $1.126 \text{ m}^3$  estéreo, que llevado a un volumen neto equivale a  $0.882 \text{ m}^3$ .

En el departamento de Chiquimula las especies comúnmente utilizadas como leña son: encino (*Quercus spp*), pino (*Pinus sylvestris*), roble (*Quercus robur*), caulote (*Guazuma ulmifolia*), upay (no determinado), entre otros. Las dimensiones de leña para la venta en este departamento tienen en promedio 1.75m de largo x 1.75m de alto x 0.60 m de ancho ( $1.84 \text{ m}^3$  estéreos) y se comercializa a un precio promedio de Q373 o su equivalente en dólares US\$49.78 por tarea (INAB 2008). Realizando la conversión del volumen de venta de leña en Chiquimula al equivalente de una tarea de leña en Guatemala, se tiene que el precio promedio en el mercado de Chiquimula es US\$30.4 por tarea, mas barato que los precios reportados por INAB.

De acuerdo a los resultados de esta investigación, las familias en Camotán y Jicotán consumen en promedio 4.2 tareas de leña al año, a un valor de US\$27.21 por tarea dentro de las aldeas (más bajo que en Chiquimula y que los precios reportados a nivel nacional por el INAB). El consumo de leña reportado es una aproximación (reconstrucción propia) ya que son pocas las personas que en realidad saben cuanta leña consumen al año.

De los productores entrevistados se determinó que las familias obtienen la leña de diferentes fuentes: Sistema Kuxur Rum, bosque o la compran. Un alto porcentaje de las familias mencionó que obtienen 65% de la leña que consumen del Sistema Kuxur Rum y un 32% del bosque, mientras que las familias que no tienen el SAK obtienen un 81% de la leña que consumen del bosque, compran el 12% y un 7% de los árboles que se encuentran en los linderos. Se observa que las familias que no tienen SAK extraen la mayor parte de la

leña que consumen del bosque ejerciendo una presión sobre los pocos parches de bosques que aun se encuentran en sus comunidades, en ocasiones cortan árboles o ramas que se encuentran en los caminos o de las fincas donde trabajan (Cuadro 5).

*Cuadro 5. Consumo de leña y lugar de obtención para las familias con parcelas SAK y no SAK*

Sistemas	Consumo promedio/año	Fuentes de obtención de leña				% Total
		% Kuxur Rum	% parcela* sin SAK	% Bosque	% Compra	
Sin Kuxur Rum	3.63 m <sup>3</sup>		6.82	80.64	12.45	<b>99.91</b>
Kuxur Rum	3.60 m <sup>3</sup>	64.93		32.41	2.39	<b>99.74</b>

\* Leña que obtienen de los linderos o algunos árboles dentro de la parcela

**Bosque** = por lo general las familias buscan leña en las zonas boscosas dentro y fuera de sus aldeas o en los linderos de las parcelas que cultivan.

**Compra** = las familias compran leña dentro de las aldeas o en aldeas vecinas.

#### 2.4.2.7 Capital Físico

De acuerdo a la relación del SAK con este capital se hizo un análisis de correspondencia (Anexo 5), determinando que el asocio con el SAK y no SAK está relacionado con los diferentes regímenes de tenencia de la tierra y títulos de propiedad sobre los terrenos cultivados.

La tenencia de la tierra fue un factor determinante para el establecimiento del sistema Kuxur Rum, de tal manera se encontró que 81.5% de los productores que manejan el SAK tuvo tenencia de la tierra o título de propiedad, mientras que más del 61% de los productores que no practican el SAK no tienen tierra propia o título de propiedad. Algunos de ellos mencionaron que *al cultivar sin árboles han visto que en el corto plazo obtienen buenos rendimientos, pero luego con el paso del tiempo el suelo se deteriora y deben migrar a otro lado para poder cultivar* (Cuadro 6).

Las familias que arrendan tierras por lo general lo hacen para un año que es el periodo aproximado de duración de los cultivos de maíz y frijol

También se observó que un 15% de los productores que arrendan practican SAK, esto según comentan *porque los dueños que les arrendan la tierra ya han establecido*

árboles que desean conservar por lo que al arrendar establecen la condición de cuidar y manejar los árboles (Cuadro 6).

Cuadro 6. Regímenes de tenencia de de la tierra y su relación con los sistemas Kuxur Rum (SAK) y no Kuxur Rum (No SAK) Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.

Tenencia de la tierra					
SAK	n	%	No SAK	n	%
Propio	31	81.58	Propio	12	33.33
Arrendado	6	15.79	Arrendado	22	61.11
Prestado	1	2.63	Prestado	2	5.56
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100.00</b>	<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>100.00</b>

**Propio** = se considera propio cuando se posee título de propiedad que acredita al usuario como dueño

**Prestado** = muchas veces los familiares o padres de familia prestan los terrenos a sus hijos, hijas y familiares para que cultiven, aunque no se da un pago en efectivo, en ocasiones se dan quintales de maíz o frijol o se cuidan animales como vacas por el préstamo de la tierra.

#### 2.4.2.8 Capital Natural

El análisis de componentes principales relacionó al capital natural con el SAK por la variedad de especies asociadas a los sistemas considerados. Se determinó que en el arreglo de árboles dispersos predominan diferentes especies de árboles como Madre cacao (*Gliricidia sepium*), frutales, maderables y otras. Se observa que las personas asocian diferentes especies con Madre Cacao, esto de acuerdo al beneficio que representa para la familia ya que de ellos obtienen leña y madera para consumo (ver capital financiero), frutas para consumo y venta (capital humano y financiero), abono para el suelo, medicina, materia prima para artesanías, evitan la erosión, retienen humedad, obtienen sombra para descanso y otros usos (Anexo 7). Los productores que manejan el SAK un 39.47% combinan Madre cacao con árboles maderables; 31.58% asocia Madre cacao, maderables y frutales; el porcentaje restante combina Madre cacao con otras especies (Cuadro 7).

Se determinó que los productores que no manejan el SAK un 30.5% tiene árboles en los linderos de este porcentaje 16.6% son especies maderables y Madre cacao con frutales 5.5%. Se observa que la mayor parte de productores integra Madre cacao (*Gliricidia sepium*) con el maíz y frijol, pero se observa que en las parcelas SAK existe una mayor diversificación y combinación de especies, lo que favorece a las familias con los diferentes servicios como alimentos, madera, leña, sombra y abono para el suelo (Cuadro 7).

Cuadro 7. Diferentes especies de árboles en las parcelas SAK en Camotán y Jocotán

Especies de árboles	SAK		NO SAK	
	n	%	n	%
Madre cacao ( <i>Gliricidia sepium</i> )	3	8	0	0
Maderables	2	5	6	17
Madre cacao + maderables	15	40	1	3
Madre cacao + frutales	1	3	2	6
Madre cacao + otros	2	5	0	0
Maderables + frutales	1	3	1	3
Madre cacao + maderables + otros	2	5	0	0
Madre cacao + maderables + frutales	12	31	1	3
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>30.56</b>

**Especies maderables y leña** = *Leucaena trichandra*, *Schizolobium parahyba*, *Guazuma ulmifolia*, *Swietenia macrophylla*, *Pronus salicifolia*, *Cedrela odorata*, *Cordia gerascanthus*, *Quercus oleoides*, *Quercus spp.*, *Eucalyptus sp.*, *Dalbergia loevigata*, *Cupresus lusitánica*, *Lysiloma auritum*, *Erythrina poeppigiana*, *Leucaena collinsii*.

**Especies frutales** = *Birsonima crasifolia*, *Mangifera indica* L., *Citrus sinensis* (L.), *Citrus limonum* Risso, *Mammea americana*, *Manilkara chicle*

**Otras especies** = *Sabal mexicana*, *Ananás comusus*, *Ágave sp.*

De acuerdo a la opinión de las personas entrevistadas en cuanto al estado de los recursos naturales de la comunidad, su valoración no muestra diferencias entre las familias que poseen el sistema Kuxur Rum y las que no, según ellos los recursos naturales se encuentran deteriorados.

Las familias mencionaron que en los últimos años han visto cambios con respecto a los recursos naturales, entre ellos el que más les ha afectado *es la tala de árboles y la destrucción del bosque tanto para sembrar maíz y frijol como para obtener leña*. La tala incontrolada de los pocos los árboles que aun se encuentran en los bosques ha causado problemas como *la escasez del agua en ríos, nacimientos y vertientes*, así como la falta o periodos irregulares lluvia por ejemplo *llueve mucho por varios días, luego deja de llover provocando que los cultivos se sequen*. Derrumbes, deslizamientos, suelos poco fértiles y otros problemas relacionados con el medio ambiente que se mencionan afectan a todas las familias (Figura 7).



*Figura 7. Deterioro de los bosques en los municipios de Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.*

Las familias consideran que los recursos en su comunidad están deteriorados. Sin embargo un 42% reconoció que prácticas como *el asocio de árboles con maíz y frijol*; *la aplicación de hojas en el suelo* y *la no quema* han disminuido el deterioro del medio ambiente en la comunidad. En Camotán y Jocotán los cultivos de granos se dan en terrenos con laderas en suelos pedregosos y arenosos; los suelos son usados de forma intensiva sin dejar tiempo para descanso. La opinión de las personas en cuanto a los recursos naturales de la comunidad en ambos tipos de sistemas es similar, es decir los recursos están cada vez más deteriorados. No obstante un 53% reconoció las diferencias entre tener árboles asociados con maíz y frijol y cultivar sin árboles.

En cuanto a las diferencias, los productores en los estudios de casos mencionaron que: *“El tener árboles en las parcelas retiene la humedad y atrae la lluvia”*; *“Las parcelas con árboles guardan la humedad y no dejan que la tierra se lave; aumenta los caudales de agua en la parte baja”*; *“donde hay árboles hay posibilidades de retener agua en el invierno y que dure hasta marzo”*.

El promedio cultivado de maíz y frijol en hectáreas es 0.51, aunque el espacio del que disponen los productores es pequeño, en ambos tipos de sistemas los productores afirmaron que tener árboles genera una serie de beneficios para el medio ambiente. En el cuadro 8 se presenta la opinión de las familias en los estudios de caso con respecto al aporte del SAK para el suelo y el agua. Se observa que las familias identifican claramente los beneficios de tener árboles asociados con maíz y frijol para los recursos naturales de la comunidad.

*Cuadro 8. Opinión de los productores en los estudios de caso en cuanto a la percepción sobre el suelo y el agua, en las parcelas con SAK y no SAK en Camotán y Jocotán.*

Opinión expresada por algunas de las familias	
Suelo	Agua
<p><b>Hojas de los árboles sirven como abono:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “El suelo es diferente por la basura que se deja, la hoja de Madre Cacao se deja en el suelo para abono, la diferencia es que en un terreno sin árboles se lava, no tiene fuerza”.</li> <li>• “El suelo sin árboles es muy reseco, en cambio donde hay árboles se dan mejor los cultivos por el abono de las hojas”.</li> <li>• “El suelo es más fértil, al dejar la basura regada le ha dado abono”.</li> </ul>	<p><b>Conservación del agua por los árboles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “El sistema que tiene árboles conserva más porque atrae la lluvia y humedad”.</li> <li>• “Donde hay árboles, el agua no se consume por el mucho sol”.</li> <li>• “Donde hay árboles hay posibilidades de producir o retener agua en invierno y que dure hasta marzo”.</li> <li>• “Donde hay árboles, retiene más agua”.</li> </ul>
<p><b>Árboles en los terrenos evitan la erosión, mejoran la producción y dan fertilidad al suelo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Sin árboles el suelo es muy pedregoso, pero al dejar árboles tiene bastante fortaleza la tierra y es más productivo”.</li> <li>• “Cuando hay árboles el suelo es más fértil. El suelo donde hay árboles es más blando”.</li> <li>• “El suelo es más productivo por la materia orgánica, donde no hay árboles persiste una tierra arenosa llegando casi al subsuelo y ya no son productivos”.</li> <li>• “El suelo en verano guarda humedad, el dejar tendida las hojas de árboles, le da beneficios a la tierra, donde no hay árboles la tierra es reseca y no guarda humedad”.</li> </ul>	<p><b>El terreno con árboles retiene humedad y evita deslaves</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “El terreno que tiene árboles guarda humedad, no deja que se lave la tierra y aumenta los caudales de agua en la parte baja”.</li> <li>• “Donde hay árboles el suelo se conserva húmedo”.</li> <li>• “Donde hay árboles, el agua no cae directamente (no se lava)”.</li> <li>• “El agua se conserva más donde hay árboles porque deja fresca la tierra por las hojas”.</li> </ul>

### 2.4.2.9 Capital Cultural

Los municipios de Camotán y Jocotán pertenecen a la etnia Maya Ch'orti'. El término Ch'orti' significa *lengua de milperos; tcor milpa y ti boca, labios, lenguaje* (Tovar 1998). Según datos del INE (2002) en Guatemala la el 39% de la población indígena pertenece a la etnia Maya. Con el pasar de los años y por constantes cambios en el entorno y el aislamiento algunas de las costumbres de esta etnia se han perdido. Siendo el municipio de Jocotán el que presenta mayor presencia de Ch'orti's.



Por tradición los Ch'orti' cultivan maíz y frijol para la subsistencia y trabaja toda la familia. Habitan en casas hechas de bajareque (una mezcla de tierra con palma); los techos de las casas son elaborados a base de hojas de palma seca. Poseen costumbres y tradiciones en honor a la madre tierra, valoran las relaciones interpersonales con sus vecinos. En Jocotán la mayor parte de Ch'orti's se encuentra en las zonas más aisladas del casco urbano. Los Ch'orti' generalmente bajan de las aldeas al pueblo de Jocotán los fines de semana para hacer sus compras o para vender sus productos en el mercado local (UNESCO 2002).

### **Rol de la mujer en la seguridad alimentaria del hogar**

Sin lugar a dudas la mujer juega un papel importante en la seguridad alimentaria del hogar (Figura 8). De acuerdo a la observación en campo, en las aldeas de Camotán y Jocotán y en ambos tipos de sistemas, la mujer ocupa un lugar principal como administradora del hogar en cuanto a recursos o capitales y sistemas productivos; además debe cuidar a todos los miembros del hogar.



*Figura 8. Rol de la mujer en los hogares de Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.*

Se confirmó que un 10% de las mujeres son jefas del hogar en ocasiones porque su esposo ha fallecido o porque la abandonó. La mujer es quien prepara y sirve los alimentos cuando el hombre, hijos y jornaleros realizan labores en los cultivos. Durante los meses de noviembre y diciembre es quien al lado de su esposo e hijos ayuda a cosechar maíz y frijol.

Sumado a esto la mujer en ocasiones es quien permite el acceso físico y económico a los alimentos mediante la elaboración de artesanías. Se encontró que en cuatro aldeas de Jocotán consideradas para el estudio las familias combinan el sistema Kuxur Rum con

Maguey (*Sabal mexicana*) y Palma (*Ágave sp.*), que sirven de materia prima para la elaboración de artesanías que generan ingresos para las familias.

También es quien trabaja duro al desplazarse para jalar agua y leña para el consumo del hogar. Se determinó que el SAK aporta el 65% de la leña que se consume en el hogar, lo que beneficia a las mujeres, jóvenes y niños(as) que no tienen que desplazarse a lugares lejanos para obtener leña y pueden dedicarse a otras actividades. Aunque la mujer tenga un rol primordial, la mayoría de veces no es valorada como tal, el hombre estima su trabajo como una simple ayuda y no lo reconoce como un aporte a la economía del hogar.

A pesar de tener un papel importante en el hogar la mujer y las niñas muchas veces son las más desfavorecidas en la distribución de alimentos Ortega et ál. (2004), por costumbre al hombre se le sirve primero de comer y la mejor ración, luego los hijos varones y por último las niñas y la mujer. Esto fue confirmado al visitar el Centro de Recuperación Nutricional en Jocotán y conocer el caso de Lucia una joven madre de la aldea Lela Chanco en Camotán (Anexo 8).

#### **2.4.2.10 Capital Social**

La relación del Capital social con los sistemas Kuxur Rum y no Kuxur Rum, se da por la pertenencia a los grupos de la comunidad como el Concejo Comunitario de Desarrollo (COCODE) y la proporción de los productores que se han capacitado. Se determinó que los productores que manejan SAK se han capacitado un 71% más que los que no tienen el SAK 56%, pero la diferencia no fue significativa (Figura 9).

Al pertenecer e involucrarse en el trabajo comunitario y recibir capacitaciones las familias obtienen beneficios como: acceden a un mayor número de capacitaciones que les permite contar con información para tomar decisiones y contribuyen a incrementar los conocimientos, experiencias que favorecen el capital humano; la mujer se involucra, asiste y ocupa cargos directivos lo que beneficia disminuyendo las brechas entre género.

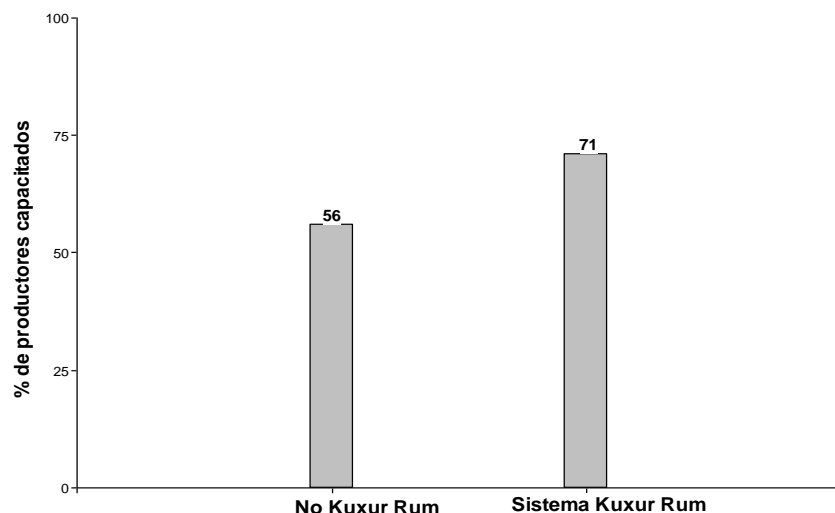


Figura 9. Porcentaje de productores capacitados por sistema Kuxur Rum y No Kuxur Rum (Chiquimula, GT) 2011.

## 2.5 DISCUSIÓN

### Características del Sistema Kuxur Rum

El Programa de Seguridad Alimentaria PESA implementado por la FAO desarrolló una serie de “buenas prácticas” en Camotán y Jocotán. La FAO buscaba que los productores incorporaran árboles en sus cultivos, por lo que combinó el arreglo de árboles en callejones con maíz y frijol a eso le denominaron *Sistema Kuxur Rum* (FAO-PESA 2003). Sin embargo los resultados de la investigación muestran con un 71% que el arreglo que predomina en ambos municipios es de árboles dispersos.

Los resultados muestran que el sistema Kuxur Rum en Camotán y Jocotán se distingue por características como: arreglo de árboles dispersos de diferentes especies y multipropósito, predominando el Madre cacao (*Gliricidia sepium*) asociado con maíz y frijol. Prácticas de no quema, manejo de sombra a través de podas, incorporación de hojas y rastrojos al suelo. Lo que se relaciona y concuerda con las características del sistema

Quesungual en Honduras, detalladas por Hellín et ál. (1999), Álvarez Welchez y Cherret (2002) y Castro et ál. (2009).

Por otro lado aunque los habitantes de Camotán y Jocotán pertenecen a la etnia Ch'orti', sin embargo se encontró que no conocen al sistema por el nombre asignado originalmente “*Kuxur Rum*”, sino que lo relacionan con el brotón o Madre cacao (*Gliricidia sepium*).

Se encontró que el Madre cacao (*Gliricidia sepium*) es una especie que tiene múltiples usos (Cordero et ál. 2003). Permite fijar nitrógeno en el suelo, provee de leña, madera, varas, sombra, abono; es un árbol de rápido crecimiento y resistencia, las varas y ramas obtenidas de las podas se utilizan para plantarlas. Es además una especie resistente que logra adaptarse y contribuye a la regeneración en suelos degradados en diferentes ecosistemas (Kabwe et ál. 2009).

Los resultados muestran que las familias combinan especies maderables y frutales con Madre cacao (*Gliricidia sepium*). Existe una tendencia de diversificar en el sistema Kuxur Rum de tal manera que algunos productores han incorporado especies maderables y frutales. Por ejemplo obtienen frutas para el consumo de las familias y en ocasiones venden, lo cual contribuye a su nutrición y con los ingresos de las ventas diversifican su dieta adquiriendo alimentos a los que no tienen acceso. De las especies maderables obtienen madera para construir o reparar casas y leña que es la fuente principal de energía para la cocción de los alimentos. Esta diversificación significa un aporte importante para sus medios de vida y contribuye a contar con más de una opción para mejorar su calidad de vida Otra de las combinaciones encontradas en el sistema Kuxur Rum y que permite a las familias diversificar sus ingresos fue maguey (*Ágave sp.*) y palma (*Sabal mexicana*) las cuales utilizan como materia prima para elaboración de artesanías y como material para la construcción o reparaciones de casas en el caso de la palma. De acuerdo a Castro et ál. (2007) la diversificación del sistema es una opción para los agricultores para realizar las practicas del Quesungual, ya que existe la necesidad de intensificación y diversificación del sistema mediante la inclusión de fruta con alto valor de mercado, hortalizas y la producción ganadera lo que facilita mayores beneficios para las familias y al mismo tiempo reduce los

riesgos y contribuye a la sostenibilidad ambiental. En relación a esto Ordoñez Barragan (2004) encontró que en el sistema Quesungual existen diferentes especies de árboles unos por regeneración natural y otros que son plantados por los productores, el estudio que confirma que las familias prefieren sistemas con árboles por el beneficio de la leña y frutos que les proporciona.

Otro aspecto importante que se destaca del SAK es que favorece los aspectos de género específicamente al disminuir la carga de trabajo de la mujer, jóvenes, niños y niñas que son quienes llevan la leña hasta el hogar al proveer el 65% de la leña que consumen y no deben salir a buscar al bosque u otros lugares y pueden dedicarse a otras actividades.

El nivel de asocio del Kuxur Rum por parte de las familias está relacionada con diversos factores, cuando las prácticas representan beneficios tangibles para la economía del hogar y son aceptables culturalmente, las familias optan por asociar o practicar tecnologías en sus parcelas (Kabwe et ál. 2009).

### **Relación del Sistema Kuxur Rum y no Kuxur Rum con los Capitales de la Comunidad**

Los capitales o recursos de los que disponen las familias en Camotán y Jocotán están relacionados a los sistemas de producción con los que cultivan. Se determinó que a diferencia del sistema sin árboles, el sistema Kuxur Rum aporta una parte importante de los recursos para las familias y aunque en el análisis no se incluyen ingresos, el capital más fortalecido por el sistema es el financiero/productivo (tipo de arreglo de árboles, practicas de manejo y el aporte de la leña para consumo), seguido por el capital físico, humano, social y el capital político.

Se estima que en Guatemala el 65% de la población tiene a la leña como principal fuente de energía para la cocción de alimentos, en las zonas rurales el consumo de leña aumenta por ser la única opción para la preparación de alimentos (INAB 2008). Los resultados muestran que las familias obtienen parte de la leña que consumen del sistema Kuxur Rum. Del manejo de la sombra a través de podas que realizan una vez al año se obtienen ramas y troncos que pueden ser utilizados como leña y postes de casas, evitando

así la tala de árboles en los bosques, lo cual es corroborado por Álvarez Welchez y Cherret (2002).

Las familias prefieren tener árboles asociados con los cultivos por los beneficios que representan. Los árboles son fuente principal de la leña para la cocción de alimentos, los troncos sirven como postes para construir o reparar sus casas; la combinación diferentes especies les permite tener frutos para consumo y venta, contar con materia prima para la elaboración de artesanías, contar con una provisión de ramas y estacas para trasplantar en otro terrenos o incrementar el número de especies en sus parcelas, lo que se relaciona con los beneficios de los sistemas agroforestales reportados por productores que trabajaron con la FAO- PESA (2008) en Jocotán. (Ordoñez Barragan 2004).

El contar con un lugar donde obtener leña y otros beneficios para la familia fortalecen el capital financiero/ productivo en el sentido que los productores y sus familias ahorran en la compra de leña y pueden invertir en otras cosas. De acuerdo a los resultados las familias que no tienen el sistema obtienen el 81% de la leña que consumen del bosque y un 13% la compran. Esto aumenta la tala de árboles y la deforestación de las pocas zonas boscosas de las comunidades, aumentando la presión sobre los bosques (capital natural) y disminuye la capacidad adquisitiva de las familias (capital financiero), al tener que comprar leña dejan de invertir en alimentos.

Los resultados muestran que las prácticas de manejo del sistema Kuxur Rum se diferencian de los que no tienen SAK por el manejo de sombra a través de las podas y la aplicación de hojas y rastrojos al suelo. De acuerdo a Castro et ál. (2009) las practicas asociadas al Sistema Quesungual en Honduras y que son similares en el Sistema Kuxur Rum, como la no quema y la cobertura de hojas es una medida que previene la erosión, mantiene la humedad e incrementa la fertilidad de los suelos (Castro et ál. 2009). Esto favorece al capital natural, humano y financiero.

El pertenecer a grupos comunitarios (Capital Social) favorece también al Capital Financiero, Natural y Humano ya que al recibir alimentos, paquetes escolares, insumos, semillas y otros beneficios les permite ahorrar e invertir sus recursos en otras cosas y al recibir capacitaciones se fortalecen sus conocimientos y cuentan con mayor información

para tomar decisiones. Se encontró que existen personas que han dejado de realizar prácticas nocivas a los recursos naturales como la quema debido a la información recibida en reuniones y capacitaciones por parte de instituciones externas. Algunos mencionaron que optaron por incorporar árboles en sus cultivos por las charlas que recibieron en el grupo comunitario y en las capacitaciones. De acuerdo a Flora (2011) el capital social es un instrumento útil que fortalece al capital humano y vincula los conocimientos locales y científicos (externos) para controlar y erradicar prácticas que pueden ayudar a disminuir el accionar de las personas sobre los recursos naturales.

Con relación al capital humano, los hallazgos muestran que la composición y cantidad de miembros por familia es de seis personas. Con el fin de contar con mano de obra para las labores en las parcelas y la venta de mano de obra fuera, en las áreas rurales es común que las familias sean numerosas. Los resultados muestran que el hombre y los hijos varones emigran temporalmente durante los meses de noviembre a marzo para las cortas de café y otras actividades agrícolas que requieren niveles menores de escolaridad y que generalmente son mal remunerados. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas (2002) el promedio de emigración temporal en Guatemala es de 78%. El sector agrícola en Guatemala ocupa la mayor cantidad de mano de obra y es el sector donde el subempleo se manifiesta con la venta de mano de obra temporal o estacional en las grandes fincas de cultivos de exportación (Arismendi 2003).

Los resultados muestran que la migración es mayor para las personas que no tienen el sistema Kuxur Rum, si bien es cierto que la diferencia no fue significativa en para ambos tipos de sistemas al corroborar en campo se encontró que la introducción o asocio del SAK influye en la migración de las personas, al no contar con una diversidad de medios para vivir, sino pocas opciones, los productores que no tienen SAK optan por migrar temporalmente para obtener ingresos los cuales son invertidos en la compra de insumos para los cultivos de maíz y frijol. Se relaciona también con la migración temporal la tenencia de la tierra; cuando los productores son dueños de las tierras, no solo se dedican a producir para subsistir, sino que diversifican sus medios y estrategias de vida al dedicarse a otras actividades que les generan ingresos como la producción de café, frutas o artesanías.

## **Tenencia de la tierra y Seguridad Alimentaria Nutricional**

La diversidad de alimentos consumidos por las familias en ambos tipos de sistemas es similar y obedece en parte a los patrones culturales arraigados a los mayas, quienes basaron su dieta en el maíz, frijol, frutas y plantas (UNESCO 2002). Los resultados confirman que la base fundamental de la dieta para los hogares en ambos tipos de sistemas es el maíz y frijol.

Un factor asociado al sistema Kuxur Rum y relacionado con la seguridad alimentaria es la tenencia de la tierra (capital físico), se encontró que 81% de las familias que asocian árboles en las parcelas de maíz y frijol son dueñas de la tierra. En cambio 61% de las familias que no tienen el SAK arrendan los terrenos en los que cultivan. La tenencia de la tierra es un factor que influye en la seguridad alimentaria, al depender solamente de los ingresos generados por la venta temporal de mano de obra, se limita el acceso a alimentos nutritivos.

Estos resultados demuestran que la adopción de tecnologías o prácticas de manejo está asociada a la tenencia o título de propiedad sobre la tierra. Estudios realizados en la microcuenca Guior<sup>3</sup> en Camotán por Martínez (2011) muestran que uno de los factores determinantes para la adopción de tecnologías y prácticas sostenibles es la tenencia de la tierra, muestra además que la tenencia de la tierra influye en el nivel de pobreza de las familias y que es un factor que contribuye a la degradación de los suelos (BM 2008; FIDA 2011).

Estudios realizados en Zambia demuestran que la adopción de tecnologías y sistemas de producción sostenibles en agricultores están influenciados por la riqueza o la tenencia de algún bien. Los estudios demuestran que el establecimiento de tecnologías fue mayor entre los agricultores que poseían algún bien como ganado que lo más pobres. Los

---

<sup>3</sup> La microcuenca Guior está conformada por las comunidades: El Roblar, Guior Centro, y Caparrosa, del municipio de Camotán, Chiquimula, Guatemala.



agricultores con más recursos tienen la posibilidad de cultivar una cantidad mayor de tierra, y asociar tecnologías sostenibles (Kabwe et ál. 2009).

De acuerdo al estudio de Flora (2011), se analizan y asemejan los resultados de la investigación al encontrar que el Capital Físico permite a los productores aumentar otros capitales, por ejemplo al tener acceso a la tierra, la disponibilidad de alimentos es segura beneficiándose el capital humano. Al disponer de tierra para cultivar producen para autoconsumo tanto de los miembros del hogar como de animales como aves o cerdos y el excedente lo venden con lo cual obtienen ingresos para invertirlos en el hogar o parcela, lo que fortalece e incrementa el capital financiero.

## 2.6 CONCLUSIONES

Los sistemas agroforestales SAF buscan incrementar la productividad a través del uso eficiente de los recursos naturales, por medio de los diferentes tipos de cobertura (*mulch*, árboles y cultivos). Los SAF se promueven como respuesta a los problemas de deforestación y la degradación medioambiental y permiten a las familias una menor vulnerabilidad. En Camotán y Jocotán estas características se relacionan con la agricultura de subsistencia, aunque este tipo de agricultura no es generalizada para toda la población objeto de estudio. El Sistema Agroforestal Kuxur Rum SAK en los municipios mencionados posee elementos que favorecen la producción de alimentos de forma sostenible, es un sistema que por sus características puede implementarse en diferentes regiones y tipos de suelos mayormente en el trópico seco. Con el análisis y la evidencia encontrada acerca de la contribución del SAK a las familias de los municipios estudiados, se concluye que:

El Sistema Kuxur Rum en Camotán y Jocotán se asocia con el arreglo de árboles dispersos de diferentes especies, aunque predomina el Madre cacao (*Gliricidia sepium*). El manejo de sombra a través de las podas y la incorporación de las hojas al suelo son prácticas que diferencian las parcelas con SAK de las no SAK.

Un alto porcentaje de las familias que poseen el sistema Kuxur Rum aprovechan leña del sistema que es la fuente principal de energía para la cocción de alimentos disminuyendo la presión sobre el bosque por el aporte del 65% de la leña que se consume en el hogar y contribuyendo a la economía familiar por el ahorro anual de US\$ 115 y a la equidad de género en los hogares ya que al proveer leña, las mujeres y niños pueden dedicarse a otras actividades.

La tenencia de la tierra fue un factor clave para que los productores innoven y adapten el sistema Kuxur Rum. Un alto porcentaje 81% de los productores que poseen el sistema son dueños de la tierra comparado con aquellos que no tienen sistema 63%, indicando que el escalamiento del sistema está en función de la tenencia de la tierra.

El sistema Kuxur Rum es un ecosistema que favorece al Capital Natural y a la comunidad por medio de la retención de humedad, aporta nutrientes al suelo, evita la erosión, regula el microclima y facilita la combinación con diferentes especies de árboles y plantas que aportan a la diversificación de los medios y estrategias de vida de las familias.

## **2.7 RECOMENDACIONES**

El alto grado de pobreza y vulnerabilidad que caracteriza a las aldeas de Camotán y Jocotán requiere que la atención se centre en desarrollar y aumentar los Capitales de la Comunidad, si bien es cierto que el capital financiero es el más favorecido por el SAK, los demás capitales juegan un papel importante en la producción sostenible.

El Capital Social puede servir de vínculo entre las instituciones locales y externas y las comunidades para acceder a un mayor nivel de información oportuna y eficaz que les permita tomar decisiones. En este sentido y de acuerdo a la población presente en los municipios el Capital Cultural es clave para que las personas logren entender y asimilar los cambios y comprendan que la situación de fragilidad ambiental y social en la que viven, no es algo con lo que tengan que vivir, sino que pueden transformarla de acuerdo las acciones o prácticas que en conjunto realicen.

Es necesario que para modificar el estado actual de los recursos naturales en Camotán y Jocotán se vinculen acciones en los diferentes niveles de decisión para promover y expandir el asocio de sistemas de producción sostenibles con cultivos tradicionales. El sistema Kuxur Rum es una opción sostenible cuyo aporte diversifica y fortalece los medios y estrategias de vida de las familias.

Es necesario realizar estudios que aporten mayor información sobre el sistema Kuxur Rum, sus beneficios, alcances y limitantes para las comunidades, conocer el aporte específico al sistema de producción familiar.

## 2.8 BIBLIOGRAFIA

- Alvarez Welchez, L; Cherret, I. 2002. The Quesungual systems in Honduras: alternative to slash-and-burn. Magazine on Low Input and Sustainable Agriculture (LEISA) 18(3):10-11.
- Arismendi, SR. 2003. Perfil nutricional de Guatemala. Roma; FAO, jun. 2003, 40 p. mapas, tab, graf (FAO: Perfiles Nutricionales por Países,).
- BM (Banco Mundial, ). 2008. Manejo sostenible de a tierra: desafíos, posibilidades y costos de oportunidad. Ed. Mayol Ediciones S.A. Trad. R Argüello. Bogotá, CO. .105 p.
- Castro, A; Rivera, M; Ferreira, O; Pavón, J; García, E; Amézquita, E; Ayarza, M; Barrios, E; Rondán, M; Pauli, N. 2009. Quesungual slash and mulch agroforestry system (QSMAS): Improving crop water productivity, food security and resource quality in the sub-humid tropics.
- Cordero, J; Boshier, D; Barrance, A. 2003. Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas. Bib. Orton IICA/CATIE.
- CTPT. 2008. Mancomunidad Trinacional Planificación Estratégica Territorial Trinacional 2008-2023.52 p.
- \_\_\_\_\_. 2010. Plan Estratégico de la Región del Trifinio El Salvador 2010-2020.84 p.
- Di Rienzo, JA; Casanoves, F; Balzarini, MG; Gonzalez, L; Tablada, M; Robledo, CW. 2009. InfoStat versión 2009. Grupo InfoStat, FCA. Universidad de Córdoba, Argentina.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2008. Los Sistemas Agroforestales: una contribución para la Seguridad Alimentaria Nutricional de las familias ubicadas en el Trópico Seco de Centroamérica.12 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, I 2004. Sistema Agroforestal Kuxur Rum (Mi tierra húmeda). Consultado 12 sept. 2011. Disponible en <http://teca.fao.org/es/read/3764>
- FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, IT). 2011. Informe sobre la pobreza rural 2011: Nuevas realidades, nuevos desafíos, nuevas oportunidades para la generación del mañana.:299 p.
- Flora, CB. 2011. Mobilizing Community Capitals to Support Biodiversity in The Importance of Biological Interactions in the Study of Biodiversity.

- González, W; Jiménez, A; Madrigal, G; Muñoz, LM; Frongillo, EA. 2008. Development and validation of measure of household food insecurity in urban Costa Rica confirms proposed generic questionnaire. *The Journal of nutrition* 138(3):587.
- Hellin, J; William, LA; Cherrett, I. 1999. The Quezungal system: an indigenous agroforestry system from western Honduras. *Agroforestry Systems* 46(3):229-237.
- INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT) 2008. Los bosques energéticos en Guatemala y el uso de la leña. 66 p
- INE (Instituto Nacional de Estadísticas, GU). 2002. Censo de población y habitación. Guatemala. Consultado 10 sept. 2011. Disponible en <http://www.infoiarna.org.gt/media/file/areas/poblacion/documentos/nac/%282%29%20Guatemala%20censo2002.pdf>
- Kabwe, G; Bigsby, HR; Cullen, R. 2009. Factors influencing adoption of agroforestry among smallholder farmers in Zambia. 15 p.
- Mancomunidad. 2009. CopanCh'orti'. Plan Estratégico Mancomunado 2009-2016. 116 p.
- Martínez, A. 2011. Factores que influyen en las decisiones de los productores agropecuarios para la adopción de prácticas de conservación de suelo y agua y su relación con la pobreza en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 131 p.
- ONU (Organización de las Naciones Unidas, EUA). 2010. Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe 2010. Consultado 2 Oct. 2011. 80 P. Disponible en [http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/Progress2011/11-31342%20%28S%29%20MDG%20Report%202011\\_Book%20LR.pdf](http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/Progress2011/11-31342%20%28S%29%20MDG%20Report%202011_Book%20LR.pdf)
- Ordoñez Barragan, J. 2004. Main factors influencing maize production in the Quesungal agroforestry system in Southern Honduras: An exploratory study. 96 p.
- Ortega, Á; Vivero, JL; Moscoso, B; Chamalé, M; Boudron, RyM, Estíbalitz. 2004. La Producción de Hortalizas de Traspatio en el Oriente de Guatemala Documento de trabajo: 27 p.
- RedHum (Red de Información Humanitaria para América Latina y El Caribe, ). 2009. Resultados de la valoración de inseguridad alimentaria nutricional en los departamentos del Corredor Seco del oriente de Guatemala, Quiché e Izabal. Consultado 13 sept. 2011. 61 p. Disponible en <http://home.wfp.org/stellent/groups/public/documents/ena/wfp214623.pdf>

- SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de la República, Guatemala). 2008. Vulnerabilidades de los municipios y calidad de vida de sus habitantes.
- Swindale, A; Bilinsky, P. 2005. Household Dietary Diversity Score (HDDS) for measurement of household food access: Indicator guide. Food and Nutrition Technical Assistance (FANTA) Project. Washington DC.
- Tovar, M. 1998. Perfil de los pueblos indígenas de Guatemala. Un acercamiento a la problemática, proceso y cultura milenaria de los pueblos indígenas de Guatemala, Informe de Consultoría para el Banco Mundial, Guatemala. CEPAL-SERIE Desarrollo productivo.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, FR) 2002. Programa hidrológico internacional (PHI) para América Latina y el Caribe. Proyecto "Cultura del agua". Ficha para el levantamiento de información. Consultado 9 Sept. 2011.32 p. Disponible en [www.unesco.org.uy/mab/fileadmin/phi/aguaycultura/Honduras/FICHA\\_PUEBLOS\\_TAW\\_AHKAS.pdf](http://www.unesco.org.uy/mab/fileadmin/phi/aguaycultura/Honduras/FICHA_PUEBLOS_TAW_AHKAS.pdf)
- Warren, P. 2005. Between the household and the market. A livelihoods analysis of SPFS-promoted seed multiplication in Eastern Guatemala. Rome: FAO.
- \_\_\_\_\_. 2006. Development-MDG Activism and Campesino Detachment: Can They Walk at the Same Pace? Field Observations in the Uplands of Jocotan, Guatemala. Mountain Research and Development 26(1):9-14.

### **3 ARTICULO 2. LOS SISTEMAS KUXUR RUM Y NO KUXUR RUM Y SU IMPACTO EN LOS MEDIOS DE VIDA Y LA CAPACIDAD DE RESPUESTA DE LAS FAMILIAS ANTE EVENTOS EXTREMOS DEL CLIMA**

#### **3.1 INTRODUCCIÓN**

Según el IPCC (2007) las implicaciones del cambio climático son cada días más evidentes a nivel global pues a medida que se calienta el planeta se incrementan las precipitaciones y se multiplican los eventos extremos como sequías, inundaciones, huracanes, incendios forestales. De acuerdo a Robert B. Zoellick en un informe preparado para el Banco Mundial (2010) millones de personas que habitan en las zonas costeras altamente pobladas perderán sus hogares a medida que se eleve el nivel del mar. El mismo documento señala que población pobre de África, Asia y otros lugares se enfrenta con la perspectiva de pérdidas de cosechas, descenso de la productividad agrícola, y aumento del hambre, la malnutrición y las enfermedades. Aunado a esto se enfrentan las crisis económicas, el aumento de los combustibles fósiles y las crisis políticas y sociales, exacerbando la vulnerabilidad social y ecológica de estas regiones.

Los efectos del cambio climático se hacen notorios a medida que transcurre el tiempo y son evidentes en las zonas más vulnerables que por lo general son habitadas por personas con niveles de pobreza altos y que dependen de la agricultura para vivir (IICA 2009). En medio de la crisis, las comunidades buscan la forma de hacer frente a los riesgos y amenazas. Según FAO (2009) las familias pobres frente a las crisis se ven obligados a encontrar maneras de adaptarse, es así como optan por sustituir alimentos mas nutritivos por otros menos nutritivos, vender activos productivos, sacar a los niños de la escuela, renunciar a los cuidados sanitarios o a la educación o, simplemente, comer menos. De acuerdo con Busso (2001) la capacidad de respuesta está ligada a factores del entorno e internos, el entorno es el que ofrece un conjunto de oportunidades vinculadas a los niveles

de bienestar a los cuales los individuos acceden en un determinado territorio y periodo de tiempo. Lo “interno” enfatiza la cantidad, calidad y diversidad de los recursos, activos o capitales que pueden ser movilizables para enfrentar la amenaza, lo cual hace referencia directamente a la “capacidad de respuesta” de los individuos, hogares o comunidades (Soares y Gutiérrez 2011).

Una serie de factores se relacionan con la capacidad de respuesta, entre ellos la utilización e inversión de los recursos o capitales en medios de vida, los cuales al ser combinados forman estrategias que les permiten satisfacer sus necesidades y contar con una mejor capacidad de respuesta (Imbach et ál. 2009). Otro de los factores que está estrechamente vinculado con la capacidad de respuesta de las familias rurales es la producción agrícola sostenible. De acuerdo con FAO (2008) la producción agrícola en la actualidad se ve afectada directamente por los efectos del cambio climático que tiene consecuencias directas en la disponibilidad y el acceso a los alimentos para las familias. Gamboa et ál.(2009) señalan que la agroforestería es una estrategia de mitigación frente a los efectos del cambio climático.

La agroforestería se fundamenta en tres principios: la productividad, sostenibilidad y adoptabilidad. Los principios buscan incrementar la productividad a través del uso eficiente de los recursos naturales (MARN 2009). Como un mecanismo de adaptación al cambio climático las prácticas y beneficios asociados a la agroforestería, en Centroamérica los sistemas agroforestales como el Quesungual (Honduras) y el Kuxur Rum (Guatemala), son herramientas que se promueven como respuesta a los problemas de deforestación y la degradación medioambiental y permiten a las familias pobres y a las comunidades una menor vulnerabilidad (FAO 2008).

En esta investigación, se presenta el aporte del Sistema Kuxur Rum a los medios de vida de las familias de Camotán y Jocotán. Se analizan los rendimientos, ingresos y la capacidad de respuesta de las familias que trabajan con el sistema ante los efectos extremos del clima, además se discuten los aportes de ambos sistemas a las estrategias de vida de los hogares.



## 3.2 OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACION

Esta investigación se basó en dos objetivos los cuales se presentan junto con las preguntas de investigación o las hipótesis que dirigieron el trabajo (Cuadro 8).

*Cuadro 8. Objetivos, preguntas e hipótesis de investigación*

OBJETIVOS	PREGUNTAS E HIPOTESIS
3. Comparar el potencial de respuesta de las familias en los sistemas analizados a los eventos climáticos extremos.	<b>Preguntas:</b> ¿Qué factores asociados al SAK contribuyen para hacer frente a los eventos climáticos extremos?  <b>Hipótesis que acompaña esta pregunta:</b> Las prácticas de manejo asociadas al SAK aumentan la capacidad de respuesta de las familias ante los eventos climáticos extremos.
4. Comparar la productividad y los ingresos que generan los sistemas Kuxur Rum y no Kuxur Rum en las familias de las zonas estudiadas.	<b>Hi:</b> Las familias que trabajan bajo el SAK poseen mayores rendimientos en sus cultivos que las familias que no trabajan con este sistema.  <b>Hi:</b> Las familias que trabajan bajo el SAK generan mayores ingresos (cultivos) en sus hogares que las familias que no trabajan con este sistema.

## 3.3 MATERIALES Y METODOS

### 3.3.1 Localización del área de estudio

El estudio se realizó en la denominada Región Trifinio que comprende aproximadamente 7,541 km<sup>2</sup>, de los cuales corresponden el 44.5% a Guatemala, el 15.6% a El Salvador y el 37.9% a Honduras. Está conformada por 45 municipios fronterizos, 8 de El Salvador, 15 de Guatemala y 22 de Honduras (Figura 9), ubicados alrededor del bosque nublado del macizo de Montecristo, en cuya cima se ubica el punto denominado El Trifinio, lugar donde confluyen las fronteras de los tres países centroamericanos (CTPT 2010). Específicamente el estudio se realizó en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula, Guatemala.



Fuente: (CTPT 2008).

*Figura 9. Mapa de la Región Trifinio*

### 3.3.1.1 Camotán

Posee una extensión territorial de 232 km<sup>2</sup>, tiene una altitud de 472 m.s.n.m. se encuentra ubicado en las coordenadas Latitud Norte 14° 49' 13", Longitud Oeste 89° 22' 24". Se divide territorialmente en 9 muni regiones que integran 29 aldeas y 115 caseríos y 9 parajes. La población total es de 36,226 en 2002, con proyecciones a 2008 de 45,483. El 40.34% son mujeres, un 50.66% son hombres y el 16.84% es población indígena (SEGEPLAN 2008).

Los suelos del municipio de Camotán se componen de suelo arcilloso, franco arcilloso (negro, amarillo y blanco), limo arcilloso y pedregoso, que se usa para cultivos y se encuentran en cerros, faldas, cañadas y planicies (Mancomunidad 2009b), (Figura 10)

### 3.3.1.2 Jocotán

Posee una extensión territorial de 247.4 km<sup>2</sup>, tienen una altura de 457 m.s.n.m. se divide territorialmente en 8 muni regiones, 41 aldeas y 94 caseríos. Latitud 19° 49' 10", longitud 89° 23' 25". Su clima en las partes bajas es subtropical seco, mientras que en el área montañosa es subtropical templado. La población total es de 40903 para el año 2002, con proyecciones para 2008 de 50803, de los cuales el 50.13% son mujeres, 49.87% hombres y un 81.25% de población es indígena (Mancomunidad CopanCh'orti'2009). En el

municipio existen 3 zonas de vida: Bosque seco sub-tropical en un 15% del territorio con precipitaciones de 500 a 1,000 mm, Bosque húmedo sub-tropical templado en el 80% del territorio, especialmente en el área rural con precipitaciones de 1,100 a 1,350 mm; y una época de lluvias de mayo a noviembre con una biotemperatura media anual de 20° a 26° centígrados. Monte espinoso sub-tropical en un 5% de su territorio en la colindancia con los municipios de Zacapa y Chiquimula con una precipitación pluvial anual de 400 a 600 mm.

Al igual que Camotán en este municipio se cultivan mayormente granos básicos como frijol, maíz, maicillo. A nivel de país según SEGEPLAN (2008) este municipio ocupa el primer lugar en cuanto a menor calidad de vida, por lo que la agricultura practicada es mayormente de subsistencia.

La zona se ve afectada por sequías, el periodo de meses secos varía de 5 a 8 meses. El periodo de lluvias se presenta generalmente de mayo a octubre y varía entre 688 y 1400 mm anuales, esta variación está ligada a las características fisiográficas de la zona, siendo el municipio de Jocotán el más seco.



Figura 10. Zona de estudio, aldeas de Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.

### 3.3.2 Identificación y selección de familias en estudio

El estudio comparativo de los Sistemas Kuxur Rum y no Kuxur Rum se realizó en 19 aldeas, once de Jocotán y ocho de Camotán (Cuadro 2). Para la aplicación del estudio se seleccionaron comunidades de acuerdo a la existencia de árboles de diferentes especies asociados con los cultivos de maíz y frijol; en cada una de ellas se escogieron casos de los dos tipos de parcelas: con SAK (asocio de árboles con maíz y frijol) y no SAK (presencia mínima de árboles en cultivos de maíz y frijol).

Se realizaron 38 entrevistas en Camotán y 36 en Jocotán, las entrevistas se dividieron así: 19 con SAK y 19 no SAK en Camotán y 18 con SAK y 18 no SAK en Jocotán (Cuadro 2). La selección de las comunidades se realizó con la ayuda del personal de la Mancomunidad Copán Ch'orti', personal de MESOTERRA, FAO-PESA quienes indicaron las posibles aldeas que se podían considerar, además se contó con el apoyo y la autorización de las autoridades comunales (alcaldes auxiliares).

*Cuadro 2. Comunidades de Camotán y Jocotán consideradas para la investigación.*

JOCOTÁN				CAMOTÁN			
Lugar	N° familias	N° entrevistas <sup>4</sup>	%	Lugar	N° familias	N° entrevistas	%
Tunucó Abajo	49	2	4	El Volcán	36	6	17
Tesoro Arriba	155	4	3	Lela Obraje	149	4	3
Tesoro Abajo	28	4	4	Guior	94	6	6
Canapará Abajo	71	4	6	La Libertad	136	6	4
Potreros	45	4	9	El Tesoro	102	4	4
El Barbasco	52	6	11	Muyurcó	32	4	13
Plan de Candelero	24	2	8	Lela Chanco	76	4	5
Los Vados	68	2	3	El Limón	69	4	6
La Arada	60	2	3				
La Mina	72	2	3				
Pacré	29	4	14				
<b>Total</b>		<b>36</b>		<b>Total</b>		<b>38</b>	

<sup>4</sup> A fin de comparar, en cada caso se entrevistaron familias con SAK y no SAK

### **3.3.2.1 Aplicación de entrevista semi-estructurada**

Inicialmente se realizaron entrevistas para conocer cómo era el SAK en la zona de estudio. Para ello se contó la participación de informantes claves pertenecientes a instituciones como: FAO-PESA; Mancomunidad Copán Ch'orti', centro de salud y productores con la finalidad de contar con una descripción del SAK y que sirviera de base para la selección de las familias a entrevistar (Anexo 1).

Seguidamente se aplicó una entrevista semi-estructurada con los siete Capitales de la Comunidad propuestos por Flora et ál. (2004), la Seguridad Alimentaria y respuesta de las familias ante los efectos de la variabilidad del clima en función del Sistema Kuxur Rum, con la cual se colectaron datos de la producción; del manejo de los cultivos de maíz y frijol y los recursos con los que cuenta cada familia y la comunidad (Anexo 2). Los criterios de selección fueron: accesibilidad de los productores (as), tamaño de la parcela (< 5 Ha); presencia de árboles de diferentes especies dentro o en linderos de las parcelas de maíz y frijol; prácticas de manejo (podas, aplicación de hojas al suelo, no quema); tenencia de la tierra (dueños y arrendatarios). En cada aldea el procedimiento para la selección de productores fue: contacto con el alcalde auxiliar (presidente del Concejo Comunitario de Desarrollo COCODE); explicación de los objetivos de la entrevista; verificación de la existencia de igual número de casos con SAK y no SAK para comparar; de acuerdo al aporte del presidente se seleccionaron los productores y se visitó sus hogares.

Finalmente y con la información obtenida de las entrevistas semi-estructuradas se realizaron estudios de casos (Anexo 3) para obtener la valoración del SAK, diversidad de alimentos, inseguridad alimentaria, costos y beneficios para los hogares, lo cual se aplicó a ocho del total de las familias consideradas inicialmente divididas así: cuatro en cada municipio, dos con SAK y dos no SAK. La selección de las familias se realizó con los criterios siguientes: Camotán (zona con menor presencia indígena) y Jocotán (con presencia indígena); familias con SAK en terreno propio y no SAK terreno arrendado. Parte alta y baja de las cuencas y que las familias tuvieran características similares como: de 8 a 16 tareas de tierra cultivadas, parcelas con acceso difícil y cultivos en laderas o llano para las

zonas bajas. Lo anterior se realizó para ampliar la información obtenida en la entrevista semi-estructurada.

### **3.3.3 Análisis de la información**

#### **3.3.3.1 Objetivo 3. Capacidad de respuesta de las familias ante eventos extremos**

La información obtenida de las familias se analizó de diferente manera considerando información cualitativa y cuantitativa. La información cualitativa se analizó con estadística descriptiva y se recupero la riqueza de información obtenida de las entrevistas. La información cuantificable se analizó con el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo et ál. 2009). Se procesaron los datos obtenidos de ambos municipios para lo cual se transformaron las preguntas a variables binarias (con respuestas de “sí” o “no”) y variables nominales (por ejemplo, qué hace en eventos extremos, con categorías “se va”, “se organiza”, “no hace nada”). Con las variables categorizadas (es aquella que la escala de medida consiste en categorías) se construyeron tablas de contingencia, que según Di Rienzo et ál. (2008), son formas tabulares de presentar datos categorizados y son útiles para el análisis simultáneo de dos o más variables categorizadas.

Con los datos de las tablas de contingencia se seleccionaron las variables significativas de acuerdo a una  $P 0.05$  y con ellas se elaboraron gráficas para mostrar la relación con los sistemas analizados.

#### **3.3.3.2 Objetivo 4. Rendimientos e ingresos brutos en los SAK y no SAK**

Con los datos obtenidos de las entrevistas semi-estructuradas se construyeron tablas para rendimientos por hectárea y tablas separadas para las diferentes actividades productivas de las familias, el análisis se efectuó de manera separada, comprobando

primero la hipótesis de rendimientos y luego la de ingresos, como se describe a continuación.

### **Rendimientos**

Para analizar los rendimientos se tomaron en cuenta los cultivos de maíz y frijol en ambos tipos de sistemas eliminando los datos incompletos; se construyó una tabla con las variables (rendimientos de maíz y frijol en años buenos y malos para Camotán y Jocotán en ambos tipos de sistemas). Seguidamente se hizo un análisis de varianza ANAVA para probar la hipótesis (los rendimientos son mayores en SAK que en no SAK) (Anexo 9).

### **Ingresos brutos**

El análisis de los ingresos en un primer momento se realizó tomando en cuenta a los productores que comercializan maíz y frijol en ambos tipos de sistemas. Se construyeron tablas para los ingresos por venta de maíz y frijol, calculando los quintales e ingresos por hectárea cultivada en ambos tipos de sistemas. Luego se hizo una prueba T para muestras independientes para probar la hipótesis (los ingresos por cultivos son mayores en las familias que cultivan con SAK que las no SAK) (Anexo 10).

Seguidamente se efectuó el análisis de las actividades productivas (café, artesanías y otras actividades). Para esto se construyeron tablas en la hoja electrónica de Microsoft Excel®, realizando un análisis de ingresos brutos por actividad (Anexo 11).

## **3.4 RESULTADOS**

### **1) Percepción de los productores sobre el cambio climático**

Un 95% de los productores entrevistados menciona que *“el clima ha cambiado drásticamente en los últimos años en su comunidad”*. Las opiniones de los productores, respecto a los cambios que han percibido en el clima se resumen en el Cuadro 10.

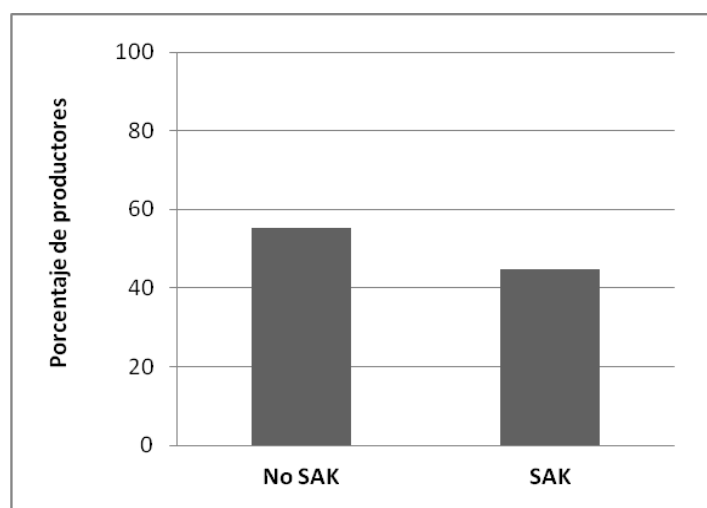
Un alto porcentaje 57% de los productores asocia los cambios en el clima a varios factores: *“se ha cortado mucho el bosque”, “hay más zonas para cultivos”, “hay menos*

lluvias”, “hay más población en la región [de Camotán y Jocotán] en los últimos años”. Tanto los productores con SAK y los no SAK mencionan que “la producción de sus cultivos ha disminuido a partir de los problemas con el cambio climático” (Cuadro 10). Se resalta que en el SAK un menor porcentaje tuvo esta respuesta (45 vs. 55 %) (Figura 11).

*Cuadro 10. Resumen de los cambios que los productores han percibido con respecto al clima*

Evidencias del cambio climático	% de productores	Opinión expresada por algunos de los productores
Temperatura	85	<i>“El calor es mayor porque se cortan los árboles y hay menos agua. El clima es más caliente, ya no es igual de fresco que antes”.</i>
Sequías más prolongadas	87	<i>“Antes llovía más pero ahora es menor y las épocas secas son más porque se cortan los árboles. Hay menos agua porque botan los arboles y el suelo está bien reseco”.</i>
Lluvias irregulares*	58	<i>“Ahora hay mucha lluvia por unos días y luego no llueve. Hay menos árboles y casi no llueve como antes y los bosques se secan”.</i>

\*Llueve muy fuerte por unos días y luego deja de llover por semanas.



*Figura 11. Porcentaje de los productores que respondió que sus rendimientos han disminuido en las parcelas con Sistema Kuxur Rum y no Kuxur Rum en Camotán y Jocotán, (Chiquimula, GT) 2011.*



## 2) Prácticas manejadas por productores para la adaptación a cambio climático

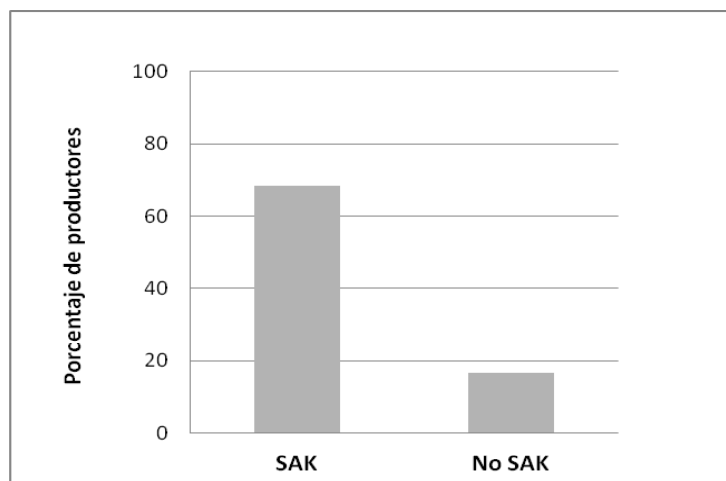
Entre las estrategias utilizadas para la adaptación al cambio climático, se menciona la siembra de árboles de diferentes usos asociados a los cultivos de maíz y frijol y en zonas diferentes a sus parcelas como los patios de sus casas u otros terrenos (para los que son dueños de la tierra); algunos protegen las fuentes de agua, establecen barreras vivas y hacen otras prácticas (Cuadro 11).

Existen diferencias entre SAK y No SAK, puesto que un 68% de los productores que tienen el SAK mencionaron que siembran árboles en sus parcelas como una medida para contrarrestar los efectos de la variabilidad climática. A diferencia de los que no tienen SAK donde solo un 17% siembra árboles ya sea en los linderos o en los patios de sus casas (Cuadro 11, Figura 12).

*Cuadro 11. Prácticas de manejo realizadas por los productores como adaptación al cambio climático.*

Prácticas de manejo	% de productores	
	SAK	No SAK
Asociar árboles en las parcelas o colocarlos en los linderos	68	17
Proteger las fuentes de agua	2.63	2.63
Establecer barreras vivas	5.26	8
Otros*	11	8

\*Se refiere a las podas de los árboles en las parcelas y los linderos y la aplicación de las mismas en el suelo.



*Figura 12. Porcentaje de productores que asocian árboles en sus cultivos como práctica para contrarrestar efectos de la variabilidad del clima en las parcelas Kuxur Rum y no Kuxur Rum, Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.*

### 3) Beneficios del Sistema Kuxur Rum

Un 95% de los productores entrevistados en los estudios de caso mencionan que el SAK ha contribuido en el mejoramiento del suelo. Ellos expresan que el suelo es más negro, fértil y blando, mencionan además que el sistema permite conservar mejor el agua (90%), no solo en la parcela, sino en la comunidad. En el cuadro 12 se presentan algunas de las opiniones de los productores con respecto a la contribución de sistema.

*Cuadro 12. Contribución del sistema Kuxur Rum al suelo y agua, en Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.*

Contribución del SAK	% de productores*	Opinión de los productores
Suelo	95%	<p><i>“El suelo es más productivo por la materia orgánica, donde no hay árboles persiste una tierra arenosa llegando casi al subsuelo y ya no son productivos”.</i></p> <p><i>“El suelo en verano guarda humedad, el dejar tendida las hojas de los árboles le da beneficios a la tierra, donde no hay árboles la tierra es reseca y no guarda humedad”.</i></p>

Agua	90%	<p><i>“El terreno que tiene árboles guarda humedad, no deja que se lave la tierra y aumenta los caudales de agua en la parte baja”.</i></p> <p><i>“Donde hay árboles hay posibilidades de producir o retener agua en invierno y que dure hasta marzo”.</i></p>
------	-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

\*Datos tomados de los estudios de caso.

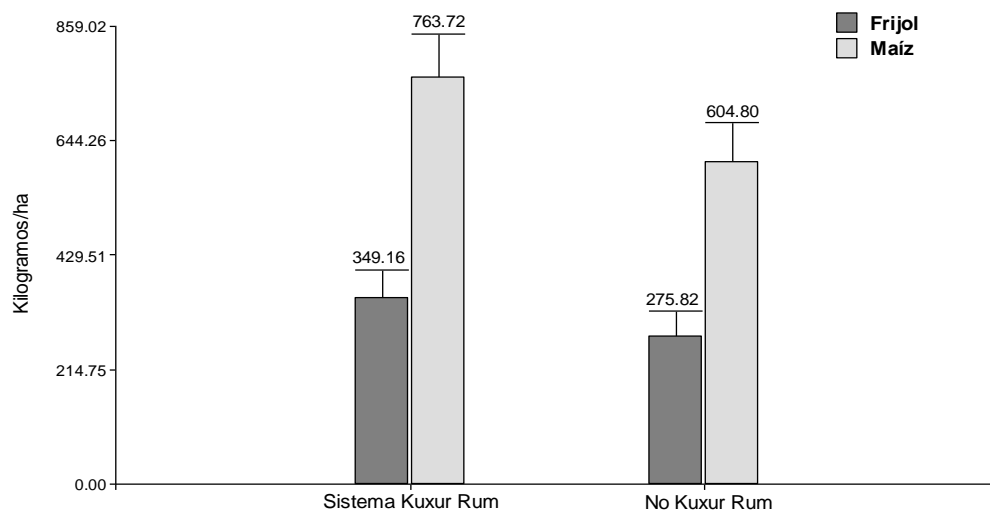
En la entrevista con todos los productores se obtuvieron datos sobre los niveles de rendimientos para evaluar diferencias en producción entre SAK y no SAK con respecto a promedios en rendimiento de maíz y frijol (Figura 13).

Se puede notar que hay efecto de SAK y no SAK y es significativo, pero es mayor en el maíz que en frijol. El maíz es el más afectado por cambios de rendimientos, entre SAK y cultivo.

Mediante un análisis de varianza se encontró que en cuanto a los rendimientos por hectárea, hay diferencias significativas entre tener SAK y no tener SAK ( $p= 0.0488$ ).

En la figura 13 se muestran los rendimientos de maíz y frijol para ambos tipos de sistemas, se puede notar que existen mayores rendimientos en las parcelas con SAK en comparación con las que no tienen Kuxur Rum. Las diferencias se marcan más en maíz (SAK 763.72 vs. No SAK 604.80 kg), en el caso del frijol también hay diferencias entre sistemas, aunque es menor que en maíz (SAK 349.16 vs. No SAK 275.82 kg).

Además se observan diferencias en rendimientos entre municipios. Camotán presenta los mayores rendimientos en maíz 902.38 kg/ha que Jocotán 497.23 kg/ha y para el cultivo del frijol, Jocotán tiene mayores rendimientos 363.72 kg/ha a diferencia de Camotán 275.82 kg/ha.



*Figura 13. Rendimientos en kilogramos/ha para los cultivos de maíz y frijol con Sistema Kuxur Rum y no Kuxur Rum, Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.*

Los productores entrevistados mencionaron que los rendimientos son variados dependiendo del clima en cada época de cosecha. Mencionan que hay años “buenos” y “malos”. Por “años buenos” se refieren a épocas normales con lluvias regulares y por “años malos” cuando ocurren eventos como huracanes, lluvias intensas o sequías. Se encontraron diferencias entre años buenos y malos y también entre cultivos (maíz y frijol), pero no hay interacción entre los cultivos y tener Sistema Kuxur Rum.

Las tendencias a mejorar con los años buenos se mantiene igual en los dos sistemas, la única interacción encontrada es año con cultivos ( $p= 0.0306$ ), lo cual puede indicar que la presencia de años buenos o malos afecta de forma diferencial a unos cultivos que a otros. En otras palabras en años buenos el rendimiento del maíz se separa mucho del año malo, en cambio en frijol las diferencias en rendimiento no son tan grandes cuando el año es bueno o malo, pero si hay interacción entre rendimiento y sistema (SAK y No SAK) (Anexo 8).

### **Diversificación del sistema**

Los resultados muestran que existe una tendencia a la diversificación de los medios de vida y se observa en mayor medida en las familias que cultivan con el Sistema Kuxur

Rum (SAK). Los productores combinan el SAK con diferentes medios vida. Por ejemplo los productores con SAK y no SAK venden su mano de obra temporalmente, pero se observa que el porcentaje es menor en SAK (13%) a diferencia de los que no tienen SAK (44%). Aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, se observa que existe una tendencia a diversificar y combinar los medios de vida (Cuadro 13).

Un 13% que tienen SAK y además venden su mano de obra; producen y comercializan café, a diferencia de los no SAK que efectúan esta misma combinación, pero con menor porcentaje (11%) (Cuadro 13).

Existe un 10% que tiene SAK y combina la venta de mano de obra con negocios familiares, en cambio un menor porcentaje 3% de los productores que no tienen SAK realizan esta actividad. Otra de las combinaciones en el SAK y no SAK es la venta de mano de obra y la venta de maíz y frijol (8 vs. 5%) (Cuadro 13).

*Cuadro 13. Combinación de medios de vida de las familias que tienen SAK y las no SAK en las aldeas de Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.*

Medios de vida	SAK		No SAK	
	n	%	n	%
No venden	2	5	3	8
Venden				
Mano de obra (MO)	5	13	16	44
Café	3	8	1	3
Mano de obra + café	5	13	4	11
Mano de obra + frijol	2	5	2	5
Mano de obra + negocios familiares	4	10	1	3
Mano de obra + maíz+ frijol	3	8	2	6
Mano de obra + frijol+ café + artesanías (+ maíz)	2	5	1	3
Mano de obra + artesanías	2	5		
Maíz + frijol	2	5		
Otros*	4	12	3	9
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>89</b>	<b>32</b>	<b>92</b>

\*Otros = para SAK (frijol, maíz; café + otros y frijol. Para no SAK: frijol + café; mano de obra + maíz + artesanías.

## **3.5 DISCUSIÓN**

### **3.5.1.1 Mecanismos de adaptación de las familias en los sistemas Kuxur Rum y no Kuxur**

Las aldeas de Camotán y Jocotán están inmersas en la vulnerabilidad, la cual no solo radica en la ubicación de marginación (corredor seco) y todas las características ambientales que los caracterizan, sino también en las características sociales (pobreza 51% y pobreza extrema 15.2% mayormente en el área rural) (Barreda 2001). La sumatoria de las características anteriores limita la capacidad de las familias para hacer frente a los constantes cambios y efectos del clima y aumenta la vulnerabilidad de las familias, esto concuerda con Smit y Pilifosova (2003) y Yohe y Tol (2002) quienes mencionan que la capacidad de los hogares para hacer frente a los riesgos de la variabilidad del clima dependen de un entorno propicio en la comunidad y la capacidad de adaptación de las comunidades es un reflejo de los recursos de la región.

Las familias entrevistadas producen maíz y frijol en terrenos de laderas, de difícil acceso y con poca o ninguna tecnología, factores que sumados a la variabilidad del clima influyen en los rendimientos por área cultivada. No obstante los resultados confirman que existen diferencias entre el sistema Kuxur Rum y el no Kuxur Rum en cuanto a los rendimientos de maíz y frijol.

En las zonas de estudio, los rendimientos en maíz y frijol tienden a disminuir en épocas donde el clima es irregular. De acuerdo a los resultados, ambos tipos de sistemas se ven afectados por las variaciones del clima, aunque se observa que el SAK es un sistema con una mayor capacidad de respuesta a pesar de las condiciones ambientales que imperan en las aldeas, si bien es cierto las diferencias son mínimas y especialmente en maíz (Figura 13), éstas permiten a las familias hacer frente a los riesgos por un tiempo más prolongado que las no SAK. Según Castro et ál. (2009) algunos de los beneficios del Quesungual reportados por los agricultores en Lempira, Honduras es el grado de resistencia del sistema a los fenómenos meteorológicos extremos como la sequía de El Niño 1997 y el huracán

Mitch en 1998, durante este periodo los cultivos de los productores lograron resistir y abastecieron de alimentos a las familias.

En este sentido, el SAK es un ecosistema que favorece a las familias para que combinen medios que les permiten hacer frente a las diferentes demandas y los constantes cambios naturales, sociales y políticos a los que están expuestos y presenta opciones que permiten diferenciar a las familias que manejan de manera sostenible uno de medios de vida más importante y que está ligado culturalmente a la dieta básica (Tovar 1998) y a la manera tradicional de vivir: la producción de maíz y frijol (UNESCO 2002).

### **3.5.1.2 Contribución de los sistemas Kuxur Rum y no Kuxur Rum a los medios de vida**

El maíz en las parcelas SAK tiene 158.92 kg más en comparación con el no SAK y en frijol tienen 73.34 kg más en SAK (Figura 13). El tener árboles en las parcelas y un manejo adecuado por parte de los productores a lo largo de los años permite obtener mejores rendimientos, lo cual es corroborado por FAO (2005); Ayarza y Welchez (2004) y Welchez y Cherret (2002) en la región de Lempira en Honduras donde comparan los rendimientos del sistema Quesungual en maíz y frijol en un periodo de diez años, obteniendo un incremento gradual a medida que el sistema y el suelo se fortalecen por la presencia de árboles y el manejo aplicado por los productores.

Los resultados muestran que existen diferencias en rendimientos de maíz y frijol entre municipios, siendo Camotán el que presenta un 45% más rendimientos en maíz que Jocotán. En relación a esto la Mancomunidad Copán Ch'orti' en el plan de desarrollo económico para la región (Camotán, Jocotán, San Juan Ermita y Olopa) (2009a) comenta que Jocotán es el principal productor de granos básicos de la región, sin embargo tiene los rendimientos promedio más bajos en maíz. Por el contrario Camotán es el segundo productor de granos básicos y es el más competitivo. Sus rendimientos promedio son 42% superiores a los de Jocotán y 28% por encima del promedio regional.

De acuerdo a los resultados no se encontraron diferencias estadísticas entre los ingresos brutos por la venta de maíz y frijol en el SAK y no SAK. Los ingresos generados por las ventas de maíz y frijol (productos del SAK) para las familias no cubren sus necesidades. En promedio el ingreso generado por la venta de maíz y frijol en ambos tipos de sistemas es de US\$ 540 al año, y de acuerdo con el INE (2011) el costo de la canasta básica vital para la zona rural en Guatemala es de US\$ 294 mensuales. Específicamente en el caso de las familias con SAK los ingresos promedio anuales por la venta de maíz y frijol es de US\$603 y para las que no tienen SAK es de US\$455. De acuerdo a las costumbres y tradiciones maya Ch'orti' las familias no venden maíz, sino que lo utilizan para consumo, comercializando únicamente frijol. Con ello se puede decir que aunque los rendimientos son mayores en el SAK, especialmente en maíz, por los patrones culturales y de consumo, no se observan diferencias en los ingresos

Se observa que solamente con los ingresos de maíz y frijol las familias no pueden abastecer sus necesidades, sin embargo siguen cultivando. Similar situación describe Sibelet (2011) al referirse a los productores de café en Kenya, ellos cultivan café a pesar de que la rentabilidad es baja y en algunos casos han obtenido pérdidas, no obstante el café no solo representa un cultivo y una forma de obtener ingresos, sino que tiene una serie de elementos, entre ellos los culturales que les permiten tener otro tipo de ingresos.

Si bien es cierto que no existen diferencias estadísticas en cuanto a los ingresos que generan la venta de los productos obtenidos directamente del sistema Kuxur Rum (maíz y frijol) en relación con el no SAK, se encontró que las familias han adecuado y combinado los diferentes recursos que poseen en diversas estrategias que les permiten satisfacer sus necesidades.

El SAK permite contar con una serie de elementos que aunque no sean tangibles son de vital importancia para las familias. La importancia no solo radica en la provisión de alimentos, leña y madera para autoconsumo, sino que provee una serie de elementos que contribuyen a fortalecer cada uno de los capitales para hacer frente a eventos extremos (humano, social. Cultural, político, natural, financiero/productivo y físico/construido (Flora et ál. (2004), Gutiérrez-Montes et ál. (2009), Soares y Gutiérrez (2011)) (Figura 15).



Se encontró que el SAK permite a las familias contar con beneficios de aprovisionamiento que se usan en el hogar y comunidad (capital financiero/ productivo) como alimentos para animales como gallinas, patos o cerdos (SAK 145.03 vs. no SAK 115.10 kg); maíz para la elaboración de platillos típicos en celebraciones de la comunidad (capital cultural) y regalan a sus vecinos cuando hay escasez (capital social) (SAK 19.05 vs. no SAK 7.71 kg.). En la parcela obtienen abono por medio de la descomposición de las hojas de los árboles y el rastrojo de los cultivos, los árboles brindan sombra para descanso y regulan el microclima de la parcela (capital natural) (Figura 15).

Otros de los beneficios encontrados es que mejora el suelo, retiene humedad (capital natural) con respecto a esto algunos productores mencionaron, *“el suelo es más productivo por la materia orgánica”*. *“El suelo es diferente por la basura que se deja para abono (hoja de Madre cacao), la diferencia es que en un terreno sin árboles se lava, no tiene fuerza en cambio con las hojas el agua se queda ahí”*. Además del aporte del SAK al suelo y cultivos se encontró que las familias han introducido además de árboles y cultivos, plantas como maguey (*Ágave sp.*) o palma (*Sabal mexicana*), los cuales sirven de materia prima para la elaboración de artesanías (capital cultural) (Figura 14 y 15)).



*Figura 14. Combinaciones de Maguey y Palma con el Sistema Kuxur Rum en algunas de las parcelas en Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.*

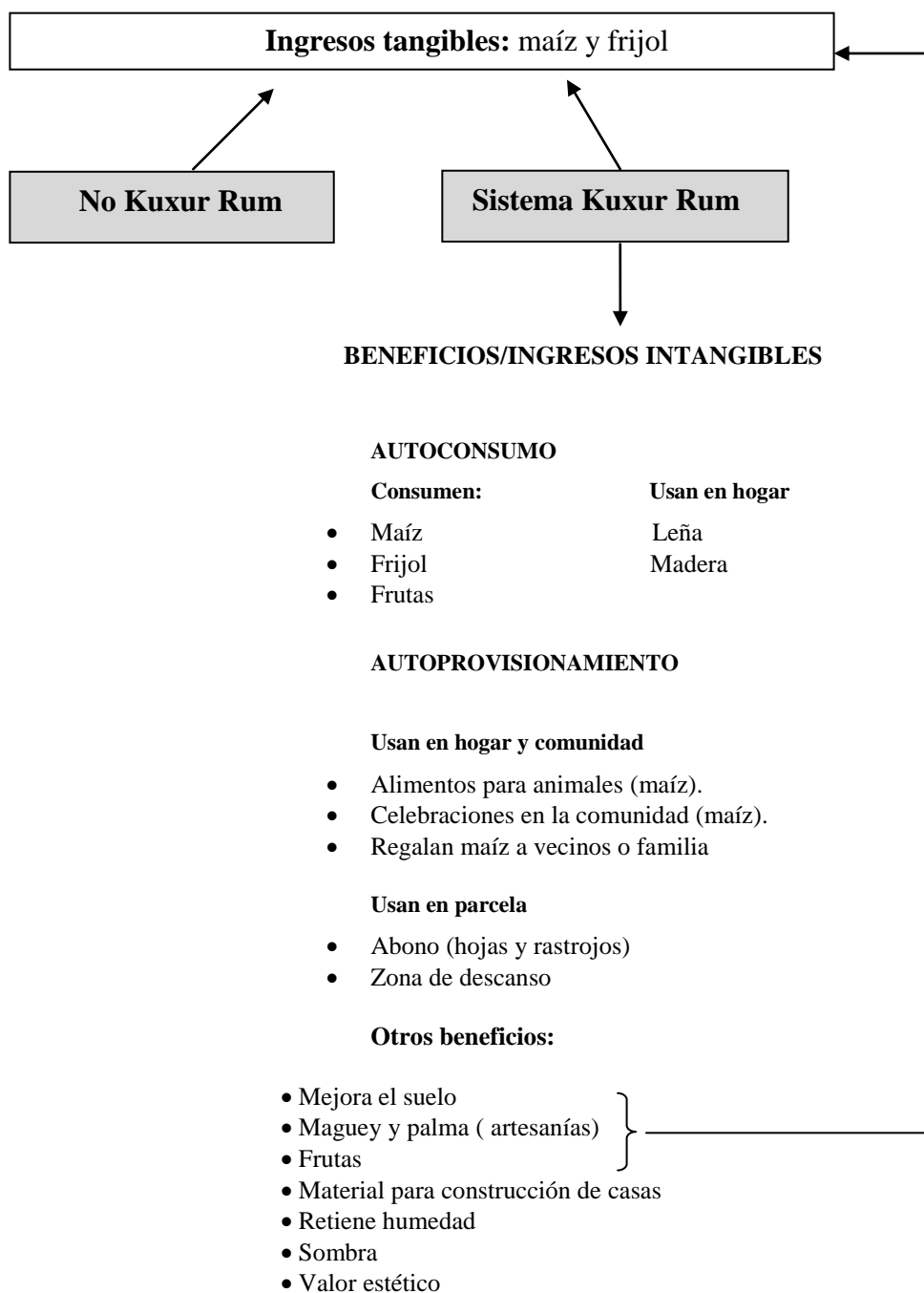
Un dato importante resaltado por las mujeres es que el SAK les provee de un beneficio estético (capital cultural), ellas mencionaron *“al tener árboles tengo un lugar para descansar cuando llevo comida a mi esposo, y ellos (esposos, hijos o jornaleros) pueden descansar un poco bajo la sombra”*; *“la tierra se ve abonada, el terreno se ve*

*bonito y se ve que la tierra cambia con las hojas que se dejan en el suelo” y “me gusta ver la parcela toda verde por los árboles, me siento alegre, una parcela sin árboles es muy triste, todo está seco” (Figura 15).*

Las ventas de frutos, artesanías y frijoles es otro de los beneficios que brinda el SAK y es además una fuente de provisión de ingresos en efectivo (capital financiero/ productivo). Se encontró que algunas familias asocian el SAK con árboles frutales de los cuales venden los frutos. Se encontró que en las aldeas indígenas de Canapará Abajo y Potrereros, Jocotán las parcelas son un lugar donde se combinan los árboles y los cultivos con maguey y palma los cuales sirven para elaborar hamacas, redes, lazos, escobas que se comercializan ( Capital cultural y financiero/productivo) (Figura 15).

De acuerdo a los análisis estadísticos no se encontraron diferencias entre los ingresos generados por el SAK a través de la venta de maíz y frijol. Sin embargo se encontró que las personas que tienen SAK comercializan un número mayor de productos en comparación con las que no tienen el sistema Kuxur Rum (capital financiero/ productivo).

Para determinar las diferencias se realizó una prueba T para muestras independientes, encontrándose que existen diferencias entre la cantidad de productos que comercializan las familias con SAK en comparación con las que no tienen SAK ( $p=0.0023$ ). En promedio se comercializan 1.05 productos más que en no SAK.



*Figura 15. Elementos que diferencian el Sistema Kuxur Rum del no Kuxur Rum en las aldeas de Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.*

Los resultados muestran que las familias en ambos tipos de sistemas venden su mano de obra. En el cuadro 13 (en la sección de resultados) se observa que la venta de

mano de obra sin otra actividad se da en mayor medida en las familias que no tienen SAK 44%. Las familias combinan las diferentes actividades con la venta de mano de obra, se observa que en el SAK se combina mayormente la venta de mano de obra con la venta de café y otros productos (venta de lácteos, carne de cerdo y res) 13% y 10%. Las familias que no tienen el SAK combinan la venta de mano de obra con la venta de café 11% (Cuadro 13).

Las familias que no tienen SAK venden más su mano de obra y cultivan solamente para consumo, no tienen otra fuente para obtener ingresos. En cambio las familias con SAK combinan las diferentes actividades con la venta de mano de obra, por lo que no dependen únicamente de una opción para obtener ingresos, sino que han diversificado y combinado sus medios de vida.

A nivel del sistema familiar y en la producción de maíz y frijol existe un orden de prioridades para los hogares, en primer lugar está la producción para autoconsumo, segundo el autoabastecimiento o auto aprovisionamiento y por último la producción para la venta que les permite obtener ingresos (Marie et ál. 2009). El orden de prioridades estriba en la visión del mundo que poseen las familias en las aldeas Ch'orti', ellos son conservadores en el sentido de que disponen de limitados recursos y están interesados en opciones que combinadas sean rentables para sus hogares, y se resisten a la realización de inversiones hasta que a pequeña escala no vean diferencias sustanciales (Warren 2006).

Si bien es cierto, los ingresos tangibles que aportan ambos sistemas no son suficientes para cubrir las necesidades de las familias, existe una serie de intangibles que son generados por el SAK y lo diferencian del no SAK. La sumatoria de los ingresos intangibles podría ser una de las razones por las cuales las familias a pesar de no tener ingresos suficientes por los productos directos del SAK, obtienen una serie de beneficios que se derivan de tener el sistema (Sibelet 2011). Como parte de los intangibles consumen para el hogar, animales y celebraciones buena parte de la producción 82% de maíz y 61% de frijol, utilizan un 65% de leña que aprovechan de las podas que según estudios en parcelas Quesungual de Lempira Honduras el sistema aporta 47% de la leña consumida en el hogar (Ferreira et ál. 2009), que contribuye a disminuir la tala del bosque, beneficiando

a toda la comunidad. Existen otros beneficios como el mejoramiento del suelo por el abono de las hojas, la retención de humedad, sombra y valor estético.

Otra de las opciones intangibles del SAK es que puede ser adaptado con varios elementos como: árboles frutales (mango, naranja, limón, nance), maderables, maguey o palma que se han convertido en estrategias de vida de donde obtienen parte de sus ingresos y alimentos. Situación similar sucedió con los agricultores que adoptaron el sistema Quesungual en Lempira, Honduras, ellos intensificaron y diversificaron el sistema mediante la inclusión de árboles frutales con alto valor de mercado, hortalizas y la producción ganadera, lo que facilitó mayores beneficios, redujo los riesgos para las familias y contribuyó a la sostenibilidad del sistema Quesungual (Castro et ál. 2009).

### **3.5.1.3 Otras estrategias de vida**

Los resultados confirman que las familias en ambos tipos de sistemas han desarrollado estrategias entre las que destacan: migración temporal para venta de mano de obra, el uso de la mano de obra familiar, *mano de vuelta y cambio de mano* (estrategia cultural de mano de obra desarrollada por productores de escasos recursos en Potrereros y El Barbasco, Jocotán); producción y venta de maíz y frijol. Además de lo ya mencionado, las familias entrevistadas tienen otras estrategias de vida que combinadas con el trabajo en las parcelas garantiza su supervivencia y permiten establecer diferencias entre SAK y No SAK (Cuadro 14): producción y venta de café; elaboración y venta de artesanías y pequeños negocios familiares. La diversificación de los medios de vida es uno de elementos mencionados por Mortimore y Adams (2001) como una forma de adaptación de las familias a los riesgos. Las estrategias desarrolladas se convierten en factores de resiliencia importantes al momento de hacer frente a los eventos extremos, según comentan Ellis (2000); Lipton M. (2004) y Richards (1985) la eficiencia asociada con el uso de mano de obra familiar, la diversidad de vida y los conocimientos de los pueblos indígenas permiten reducir el riesgo y hacer frente a las crisis.

*Cuadro 14. Ingresos brutos anuales (promedio) para algunas de las familias por otras estrategias de vida en Camotán y Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.*

<b>Otras estrategias de vida</b>			
	<b>Ingresos brutos* anuales US\$</b>		
Estrategias	<b>SAK</b>	<b>no SAK</b>	<b>Diferencia</b>
Producción de café	1408.4	1373	35.4
Venta de artesanías	1132.4	786.67	345.73
Otros negocios	1116.67	674.33	442.34

\*Ingresos brutos promedio.

### **3.5.1.4 Producción y venta de café**

Aunque no esté directamente relacionada al cultivo de maíz y frijol, es una estrategia de vida usada realizan las familias y se combinan con otras actividades. Se determinó que las familias comercializan café a un precio que oscila entre US\$ 33 a US\$ 47 y obtienen US\$ 1,395.00 por año en ingresos brutos. La venta de café es mayor en Camotán. Se observó que en las aldeas de este municipio existen plantas que procesan café y compran todas las cosechas a los productores de áreas cercanas. La comercialización de café es una de las actividades que genera una buena parte de los ingresos para las familias y está relacionada con los productores que poseen mayores recursos y disponibilidad de tierra (Cuadro 13).

### **3.5.1.5 Elaboración y venta de artesanías**

Es una estrategia que está relacionada con el SAK. Se encontró que dentro de las parcelas, los productores combinan árboles y cultivos con plantas de maguey o palma que sirven de materia para elaborar hamacas, redes, lazos, petates y escobas que se comercializan en el mercado de Jocotán o Chiquimula (Figuras 14 y 15; Cuadro 13). Se observó que es una actividad relacionada con las prácticas de la etnia Ch'orti' que se observa mayormente en Jocotán (Canaparé Abajo, Potreros, Tunucó Abajo y La Mina) y que es realizada en tiempos libres en los meses de septiembre a noviembre por mujeres (madres e hijas), aunque es el hombre quien la comercializa. En promedio las familias obtienen en ingresos brutos US\$ 200 por año por esta actividad (Figura 16).



*Figura 16. Familias Ch'orti's de las aldeas de Jocotán (Chiquimula, GT) 2011.*

### **3.5.1.6 Trabajo familiar (mujer, hijos e hijas que trabajan en la parcela)**

Las familias juegan un papel importante para la producción y cosecha de maíz y frijol. Durante los meses de marzo a diciembre los miembros del hogar combinan sus actividades normales con el trabajo en la parcela. Los jóvenes y niños trabajan al lado de sus padres medio tiempo. La mujer e hijas acarrean agua, preparan alimentos y los llevan hasta las parcelas. Durante los meses de noviembre a enero todos los miembros del hogar trabajan en la cosecha de maíz y frijol. Se estimó que en promedio las familias invierten de 150 a 300 US\$ en mano de obra por área cultivada, el valor de un día de trabajo oscila entre 4 a 7 US\$ y el aporte de la mano de obra familiar es del 50 al 60%. Lo que equivale de 130 a 170 US\$ en ahorro por mano de obra por cosecha.

### **3.5.1.7 Pequeños negocios familiares**

Como ya se señaló anteriormente (Cuadro 13), en general la mayor parte de las familias combina la mano de obra con la venta de maíz, frijol, café o artesanías, y adicionalmente existen familias que poseen pequeños negocios familiares como la venta de quesos, carne de res o cerdo, venta de platillos a base de maíz, molinos para procesar el maíz. Algunos de ellos venden en sus hogares y otros deben ofrecer el producto en las casas de las aldeas. Se encontró que en promedio por estas actividades las familias que las practican reciben un promedio en ingresos brutos de US\$ 900 al año, este promedio varía de acuerdo a la actividad

### 3.5.1.8 Producción de leña para autoconsumo

De acuerdo a las familias que tienen árboles asociados con los cultivos, el sistema Kuxur Rum es preferido por la producción de leña para el autoconsumo. Las personas entrevistadas señalan: *“el ahorro en comprar leña, y además el terreno con árboles se ve diferente, más verde”*, *“por la leña, es una fuente natural de semillas, estacas y la raíz del brotón (*Gliricidia sepium*) combate las plagas”*, *“por la leña, y porque ayuda a que el terreno se vaya fortaleciendo por el abono de las hojas”*; *“por la leña, porque no tenemos que comprarla”*.

Se estimó que en promedio las familias con seis miembros consumen 10.3 tareas al año que equivalen a 9.09 m<sup>3</sup> (este es un dato aproximado ya que las familias no manejan con exactitud la cantidad de leña que consumen). El precio de una tarea de leña (0.882 m<sup>3</sup>)<sup>5</sup> es de US\$ 27.21 en las aldeas que representa un gasto por familia de US\$ 111.47 al año (Cuadro 15).

De acuerdo a la observación en campo las familias no acostumbran comprar leña, sino que salen a buscarla al bosque y en las afueras de las aldeas, en ocasiones cortan solo las ramas, las ordenan y la trasladan al hogar o cortan todo el árbol para aprovechar la madera. Otra de las prácticas que se observó son los incendios en las zonas boscosas.

En relación a las familias que tienen SAK la superficie promedio cultivada de maíz es de 0.51 hectáreas y consumen 4.15 tareas de leña al año que equivalen a 3.63 m<sup>3</sup>. Estas familias con SAK, tienen árboles en sus parcelas y obtienen el 65% de la leña para el consumo del hogar de las podas realizadas a sus parcelas una vez al año, un 32% del bosque y en ocasiones la compran 2.39% (Cuadro 15). Las familias que no tienen SAK tienen una superficie cultivada similar a las SAK, e igual su consumo de leña, no obstante, hay diferencia sobre el lugar de donde obtienen la leña, pues en este caso (No SAK) el

---

<sup>5</sup> Según las dimensiones de apilamiento de una tarea, el volumen es de 1.126 metros cúbicos estéreo, que multiplicado por el factor de apilamiento el cuál es: 0.784, resulta un volumen sólido de leña rajada de 0.882 m<sup>3</sup> (INAB 2008).



lugar de provisión de leña es el bosque 81%, los linderos de las parcelas 7% y en menor cantidad la compran 12.45% (Cuadro 15).

*Cuadro 15. Consumo de leña y lugar de obtención para las familias con parcelas SAK y no SAK.*

Sistemas	Consumo promedio/año	Fuentes de obtención de leña				% Total
		% Kuxur Rum	% parcela* sin SAK	% Bosque	% Compra	
Sin Kuxur Rum	3.63 m <sup>3</sup>		6.82	80.64	12.45	<b>99.91</b>
Kuxur Rum	3.60 m <sup>3</sup>	64.93		32.41	2.39	<b>99.74</b>

\* Leña que obtienen de los linderos o algunos árboles dentro de la parcela

**Bosque** = por lo general las familias buscan leña en las zonas boscosas dentro y fuera de sus aldeas o en los linderos de las parcelas que cultivan.

**Compra** = las familias compran leña dentro de las aldeas o en aldeas vecinas.

### 3.6 CONCLUSIONES

Los hallazgos del estudio y la observación muestran que en Camotán y Jocotán la producción de granos básicos es en la mayor parte de los casos de subsistencia y representa la fuente principal de alimentos e ingresos para las familias. El SAK se presenta entonces como una alternativa viable que genera múltiples beneficios por lo que basados en los análisis y con el aporte directo de las familias se concluye que:

Desde el punto de vista de la vulnerabilidad ambiental y social que enfrentan las familias en Camotán y Jocotán el sistema Kuxur Rum es una opción que favorece la producción sostenible a través de la incorporación de árboles en las parcelas de maíz y frijol, reduciendo la erosión del suelo, manteniendo la humedad y el microclima por la materia orgánica, disminuyendo la presión sobre el bosque a través de la leña que genera para los hogares y aportando una cantidad sustancial de alimentos que facultan a las familias para hacer frente a los efectos de los eventos extremos del clima.

Con base a los análisis se encontraron diferencias en los rendimientos de granos básicos en las parcelas con el sistema Kuxur Rum y el no Kuxur Rum. Las diferencias encontradas muestran que las familias que asocian árboles de diferentes especies con sus cultivos obtienen mayores rendimientos en maíz (principalmente) y frijol.

Con base al análisis de los ingresos brutos generados directamente por el sistema Kuxur Rum por medio de la venta de maíz y frijol no se encontraron diferencias entre las parcelas con Kuxur Rum y las no Kuxur Rum. Lo que indica que los ingresos aportados por el sistema Kuxur Rum no son mayores a los generados por el no Kuxur Rum. Si bien es cierto que los ingresos tangibles y directos del SAK no son mayores en comparación con los no SAK, basados en el análisis y la evidencia se afirma que el Sistema Kuxur Rum es un ecosistema que genera ingresos y beneficios intangibles para las familias a través de la provisión de medios que favorecen la diversificación de estrategias de vida y permiten a las familias reducir su vulnerabilidad y poder manejar los impactos asociados a los eventos extremos del clima.

### **3.7 RECOMENDACIONES**

Es necesaria una valoración del Capital Cultural para comprender el por qué de las decisiones de las familias. La valoración de este capital permitirá entender la visión de las personas respecto a los cambios y no solo llegar con opciones que “se cree” que ellos necesitan. Hasta hoy las personas han ideado estrategias que les han permitido sobrevivir, pero enfocados en el detrimento constante del capital natural. Entendiendo que la vida de los aldeanos se rige por costumbres y tradiciones arraigadas a la producción de maíz y frijol es posible generar estrategias efectivas.

Sistemas de producción como el Kuxur Rum deben ser divulgados como opciones sostenibles que generan diversos beneficios a los hogares. Los beneficios no solo son en una escala individual, sino también a nivel de la comunidad y la región. La capacidad de respuesta de las familias estará fortalecida mediante la apropiación de prácticas de manejo sostenibles asociadas al Kuxur Rum.

Es necesario desarrollar estudios más detallados y minuciosos que permitan ampliar la información acerca del aporte del sistema Kuxur Rum a los diferentes capitales de la comunidad, enfatizando en los beneficios que genera al suelo, el agua, el bosque, el aire y cuáles son sus limitantes y las posibles mejoras que puedan hacer crecer el nivel de adopción de las personas a una producción sostenible.

### 3.8 BIBLIOGRAFIA

- Ayarza, M; Welchez, L. 2004. Drivers affecting the development and sustainability of the Quesungual slash and mulch agroforestry system (QSMAS) on Hillsides of Honduras. Comprehensive Assessment Bright Spots Project Final Report, ed. Noble, A:187–201.
- Barreda, C. 2001. Guatemala: crecimiento económico, pobreza y redistribución. Revista Albedrio.org. Consultado 16 octubre 2011 Disponible en <http://www.albedrio.org/htm/documentos/CarlosBarreda-001.pdf> Guatemala
- Busso, G. 2001. " Vulnerabilidad social: nociones e implicaciones de políticas para Latinoamérica a inicios del siglo xxi", Seminario Internacional: las diferentes expresiones de la vulnerabilidad social en América Latina y el Caribe, cepal, Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía. celade – División de Población, Santiago de Chile.
- Castro, A; Rivera, M; Ferreira, O; Pavón, J; García, E; Amézquita, E; Ayarza, M; Barrios, E; Rondán, M; Pauli, N. 2009. Quesungual slash and mulch agroforestry system (QSMAS): Improving crop water productivity, food security and resource quality in the sub-humid tropics.
- CTPT. 2008. Mancomunidad Trinacional Planificación Estratégica Territorial Trinacional 2008-2023.52 p.
- \_\_\_\_\_. 2010. Plan Estratégico de la Región del Trifinio El Salvador 2010-2020.84 p.
- Di Rienzo, JA; Casanoves, F; Balzarini, MG; Gonzalez, L; Tablada, M; Robledo, CW. 2008. Manual del usuario. Editorial Brujas. Córdoba, Argentina.
- \_\_\_\_\_. 2009. InfoStat versión 2009. Grupo InfoStat, FCA. Universidad de Córdoba, Argentina.
- Ellis, F. 2000. The determinants of rural livelihood diversification in developing countries. Journal of Agricultural Economics 51(2):289-302.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2008. Los Sistemas Agroforestales: una contribución para la Seguridad Alimentaria Nutricional de las familias ubicadas en el Trópico Seco de Centroamérica.12 p.

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2005. El Sistema Agroforestal Quesungual. Una opción para el manejo de suelos en zonas secas de ladera. 50 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, I. 2009. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. Crisis económicas: repercusiones y enseñanzas extraídas. 66 p.
- Ferreira, O; Rondón, M; Pérez, J. 2009. Uso doméstico de la leña en comunidades rurales y urbanas en los municipios de Candelaria y Gualcince, en el sur de Lempira, Honduras. 15 p.
- Flora, C; Flora, J; Fey, S. 2004. Rural Communities: *Legacy and Change*. 2. ed., Westview Press. USA. 372 p.
- Gamboa, H; Gómez, W; Ibrahim, M. 2009. Sistema agroforestal Quesungual: una buena práctica de adaptación al cambio climático. Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas. 47 p.
- Gutiérrez-Montes, I; Emery, M; Fernandez-Baca, E. 2009. The Sustainable Livelihoods Approach and the Community Capitals Framework: The Importance of System-Level Approaches to Community Change Efforts. *Community Development* 40(2):106-113.
- IICA. 2009. Agricultura de América Latina y el Caribe: bastión ante la crisis mundial y motor para el desarrollo. Serie Crisis Global y Seguridad Alimentaria (IICA) (1):124 p.
- Imbach, A; Imbach, PMB; Gutierrez, I. 2009. Medios de Vida Sostenibles. Bases conceptuales y utilización. Geolatina. Costa Rica.:25 p.
- INE (Instituto Nacional de Estadísticas, G. 2011. Canasta Básica Vital (para el mes de marzo de 2011). Consultado 10 octubre de 2011. Disponible en <http://www.ine.gob.gt/np/CBV/index.htm>
- IPCC. 2007. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. 104 P.
- Lipton, M. 2004. Crop Science, Poverty and the Family Farm in a Globalising World (4th International Crop Science Congress, Brisbane, Australia), Plenary Paper.

Consultado 15 octubre de 2011. Disponible en [www.cropscience.org.au/icsc2004/plenary/0/1673\\_lipton.htm](http://www.cropscience.org.au/icsc2004/plenary/0/1673_lipton.htm).

- Mancomunidad. 2009a. CopánCh'orti'. Plan de Desarrollo Mancomunado. Documento de trabajo. 116 p.
- \_\_\_\_\_. 2009b. CopanCh'orti'. Plan Estratégico Mancomunado 2009-2016. 116 p.
- Marie, CN; Sibelet, N; Dulcire, M; Rafalimaro, M; Danthu, P; Carrière, SM. 2009. Taking into account local practices and indigenous knowledge in an emergency conservation context in Madagascar. *Biodiversity and Conservation* 18(10):2759-2777.
- MARN. 2009. Manual de Agroforestería para Zonas Secas y Semiáridas. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala/Mecanismo Mundial de la UNCCD. 102 p.
- Mortimore, MJ; Adams, WM. 2001. Farmer adaptation, change and [] crisis' in the Sahel. *Global environmental change* 11(1):49-57.
- Morton, JF. 2007. The impact of climate change on smallholder and subsistence agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(50):19680.
- Mundial, B. 2010. Desarrollo y cambio climático. Resumen del Informe sobre el desarrollo mundial 2010. 60 p.
- Richards, P. 1985. Indigenous agricultural revolution: ecology and food production in West Africa Show more. London [etc.]: Hutchinson [etc.].
- SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de la República, Guatemala). 2008. Vulnerabilidades de los municipios y calidad de vida de sus habitantes.
- Sibelet, N. 2011. Les facteurs de résilience de la caféiculture au Kenya : de la sécurité alimentaire à la retraite. *Cahiers Agricultures* (Submitted) 15 p.
- Smit, B; Pilifosova, O. 2003. From adaptation to adaptive capacity and vulnerability reduction. In: Smith, J.B., Klein, R.J.T., Huq, S. (Eds.), *Climate change, adaptive capacity and development*. Imperial College Press, London.
- Soares, D; Gutiérrez, I. 2011. Vulnerabilidad social, institucionalidad y percepciones sobre el cambio climático: un acercamiento al municipio de San Felipe, Costa de Yucatán. *Ciencia Ergo sum*: 15 p.

- Tovar, M. 1998. Perfil de los pueblos indígenas de Guatemala. Un acercamiento a la problemática, proceso y cultura milenaria de los pueblos indígenas de Guatemala, Informe de Consultoría para el Banco Mundial, Guatemala. CEPAL-SERIE Desarrollo productivo.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, FR) 2002. Programa hidrológico internacional (PHI) para América Latina y el Caribe. Proyecto "Cultura del agua". Ficha para el levantamiento de información. Consultado 9 Sept. 2011.32 p. Disponible en [www.unesco.org/mab/fileadmin/phi/aguaycultura/Honduras/FICHA\\_PUEBLOS\\_TAWAHKAS.pdf](http://www.unesco.org/mab/fileadmin/phi/aguaycultura/Honduras/FICHA_PUEBLOS_TAWAHKAS.pdf)
- Warren, P. 2006. Development-MDG Activism and Campesino Detachment: Can They Walk at the Same Pace? Field Observations in the Uplands of Jocotan, Guatemala. Mountain Research and Development 26(1):9-14.
- Welches, LA; Cherrett, I. 2002. The Quesungual system in Honduras, an alternative to slash-and-burn. LEISA-LEUSDEN- 18:10-10.
- Yohe, G; Tol, RSJ. 2002. Indicators for social and economic coping capacity--moving toward a working definition of adaptive capacity. Global environmental change 12(1):25-40.

## 4 IMPLICACIONES PARA EL DESARROLLO

Los resultados de la investigación muestran que:

- El Sistema Kuxur Rum esta caracterizado por: el arreglo de árboles dispersos de diferentes especies, aunque predomina el Madre cacao (*Gliricidia sepium*) y el manejo a través de prácticas sostenibles como las podas y la incorporación de hojas al suelo.
- El sistema aporta un 65% de la leña que consumen las familias, lo cual favorece a las mujeres, jóvenes, niños y niñas para que se dediquen a otras actividades, disminuye la presión sobre el bosque y facilita la cocción de alimentos.
- El acceso y la tenencia de la tierra es un factor clave para la adopción del sistema Kuxur Rum.

- El Sistema Kuxur Rum es un ecosistema que genera ingresos y beneficios intangibles que facilitan la diversificación de los medios y estrategias de vida de las familias y favorece la capacidad de respuesta ante eventos extremos.

Con los hallazgos de la investigación se plantean las siguientes implicaciones para el desarrollo:

El Sistema Kuxur Rum es una práctica favorable para el desarrollo sostenible y puede ser aplicable en zonas degradadas y del trópico seco que en los próximos años serán más comunes en Mesoamérica y en otras zonas del planeta. La búsqueda de especies resistentes y adaptables a diferentes zonas es importante para el establecimiento del sistema.

Es necesario fortalecer el Capital Humano de las comunidades por medio de capacitaciones orientativas y prácticas que les permitan identificar las bondades del sistema Kuxur Rum y conocer las implicaciones para la sostenibilidad en las diferentes escalas (hogar, comunidad, región). Con un mejor manejo y orientación se pueden variar las parcelas Kuxur Rum para incluir otro tipo de cultivos culturalmente aceptables para diversificar la dieta de las familias.

Es necesario reconocer, valorar y rescatar el conocimiento local mediante la comprensión de la cosmovisión de las familias con respecto a su entorno (capital o recurso natural) y su accionar. Por medio del entendimiento del por qué las decisiones y acciones de las familias es posible generar procesos de desarrollo endógeno que beneficien a toda la comunidades.

El nivel de organización, participación y decisión local es bajo, es necesario fomentar las capacidades internas del recurso humano y grupos comunales y fortalecer las relaciones externas de la organización local. A medida que se fortalezcan los vínculos internos el escalamiento de la participación local contará con un mayor de autogestión y decisión.



El acceso y la tenencia de la tierra y los servicios básicos es una limitante para el desarrollo de alternativas sostenibles como el Sistema Kuxur Rum, es necesario desarrollar estrategias enfocadas en los diferentes niveles de decisión, algo importante a destacar es trabajar capacitando a los dueños de las tierras para que desarrollen medidas de reforestación y conservación en los terrenos que alquilan. Es necesario además realizar alianzas con instituciones públicas y privada que contribuyan a mejorar los servicios básicos en las comunidades.

El estado actual de los recursos naturales a nivel de Camotán y Jocotán es deteriorado por factores como la tala de árboles, el crecimiento demográfico y la ampliación de la frontera agrícola, es necesario replicar iniciativas de producción sostenibles como el Kuxur Rum a nivel de las comunidades a medida que un mayor número de personas comprendan que la situación de vulnerabilidad en la que viven no es algo dado, sino que se construye con las acciones de todos, las iniciativas de intervención podrían estar dirigidas a la sostenibilidad del ambiente.

## **5 ANÁLISIS DEL POTENCIAL PARA LA FORMACIÓN DE POLÍTICAS**

Los resultados muestran que el Sistema Kuxur Rum (SAK) permite la diversificación de los medios y estrategias de vida de las familias que lo practican. Para la producción de granos básicos de manera sostenible en Camotán y Jocotán, se propone expandir y divulgar las prácticas asociadas al sistema Kuxur Rum a un mayor número de familias, a través de los programas y proyectos que en la actualidad están desarrollando las instituciones públicas y privadas.

Para la adopción efectiva del SAK y la ampliación de sus beneficios a un mayor número de comunidades a nivel regional se propone valorar la experiencia y lecciones aprendidas de las familias en Lempira Honduras con la producción de granos básicos por medio del Sistema Quesungual. A través de casi 25 años en Lempira Honduras se ha

cultivado de manera similar al sistema Kuxur Rum. Hoy en día las familias han diversificado sus medios y estrategias de vida e incluso han incorporado ganado, contribuyendo con ello a la economía del hogar y el desarrollo de la comunidad.

Para los niveles de decisión a nivel local es necesario desarrollar ordenanzas para evitar la quema de bosques y la quema en zonas para cultivos, además es necesario empoderar y orientar a las familias con respecto al cuidado y manejo de los recursos naturales. Aquí es importante trabajar con los Concejos Comunitarios de Desarrollo (COCODE) para capacitar e informar a los líderes comunitarios y a toda la comunidad sobre el papel que ellos tienen para realizar cambios significativos en la producción sostenible de alimentos.

Para el establecimiento de programas y proyectos de desarrollo del estado y organizaciones privadas y ONG's es necesario valorar, reconocer y resaltar el conocimiento local y las "necesidades reales" de las familias y las comunidades. Las iniciativas de desarrollo deben estar orientadas en una agricultura sostenible, donde se brinde igual importancia dependiendo del caso de las diferentes dimensiones o capitales de los que disponen las comunidades.

## **ANEXOS**

*Anexo 1. Entrevista a informantes clave.*

### **ENTREVISTA PARA INFORMANTES CLAVES**

**Objetivo.** Indagar sobre el conocimiento de los informantes clave acerca del sistema Kuxur Rum en Camotán y Jocotán.

Organización:

---

1. Describa cómo es el sistema Kuxur Rum en las aldeas e Camotán y Jocotán (identifique la historia, el diseño o arreglo, especies de árboles asociadas, instituciones que intervinieron, aldeas en las que se trabajó y si hay algunos resultados)
2. Qué organizaciones trabajan en la zona y se relacionan con la agricultura específicamente con los cultivos de maíz y frijol.
3. Tiene alguna sugerencia para el abordaje de la investigación

*Anexo 2. Protocolo de entrevista de los capitales de la comunidad en Jocotán y Camotán.*

### **PROTOCOLO DE ENTREVISTA DE MEDIOS DE VIDA Y CAPITALS DE LA COMUNIDAD MUNICIPIOS DE LA REGION TRIFINIO (EL SALVADOR-GUATEMALA)**

**OBJETIVO:** analizar el impacto del sistema agroforestal Quesungual o Kuxur Rum en los medios de vida, la seguridad alimentaria y la resiliencia a la variabilidad de las familias rurales.

### Consentimiento Informado:

Somos parte de un grupo de investigación que está interesado en conocer sobre el aporte de los Sistemas Agroforestales como el Quesungual o Kuxur Rum a los medios de vida (**ACLARAR QUE SON LOS MVS**) y la capacidad de respuesta de las comunidades ante los cambios asociados a la variabilidad y del clima. Para realizar dicho trabajo necesitamos información proveniente de usted. Me gustaría pedirle permiso para entrevistarle y aclararle algunos aspectos importantes:

- Su participación en esta entrevista es totalmente voluntaria. Si no desea participar o si existe alguna pregunta que no desea contestar, puede decirlo sin ningún problema.
- Si en algún momento se incomoda y no desea continuar, por favor me lo hace saber.
- Le garantizamos que sus respuestas son confidenciales y serán usadas con fines de investigación.
- Si alguna pregunta no es clara o si desea alguna explicación adicional por favor no dude en preguntarme.
- Estaremos tomando notas (o fotos) durante la entrevista para no perder información y poder analizarla (esperamos que esto no le incomode, si le incomoda por favor me lo hace saber).
- Estimamos que nuestra plática nos tomará aproximadamente **1 hora y 20 minutos**.

Queremos estar seguros de que ha quedado claro que está participando en esta entrevista de manera **voluntaria**.

### I. LOCALIZACION

Aldea o Caserío : _____ Municipio : _____	Núm. de entrevista _____ Fecha: _____ / _____ / 2011 Encuestador: _____
----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

### II. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO

Nombre del entrevistado (a): _____	
En su familia usted es: Jefe de familia ( ) Jefa de familia ( ) Hijo ( ) Hija ( ) Otro, Especifique _____	Edad: _____ Género: Mujer ( )      Hombre ( )

**II. CAPITAL HUMANO:** vamos a hablar un poco de la gente, usted y su familia, la salud y la educación de esta aldea o comunidad.

1. ¿Cuántas personas viven en el hogar? \_\_\_\_\_ personas

Para cada miembro de su hogar indíquenos, por favor

°	2. Parentesco familiar 1. Padre 2. madre, 3. hijo(a), 4. abuelo(a), 5. sobrino, 6. otro	3. ¿Cuál es el género? 1. Masculino 2. Femenino	4. Edad	5. ¿Cuál es su nivel de escolaridad?	6. ¿A qué se dedica?
				Nivel escolar*	

\*NIVEL ESCOLAR: NINGÚN GRADO 1. PARVULARIA 2. PRIMARIA 3. BASICA 4. DIVERSIFICADO 5. UNIVERSITARIA 6. OTROS 7.(ESPECIFIQUE)

2. ¿Se han capacitado en su familia, si es así, en qué? (EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS)

	Actividades de capacitación	Institución	¿Quién participo?	¿Cuándo?	Qué ha aplicado de las capacitaciones

3. En general, ¿cómo es su salud?

Excelente ( ) Mala ( )  
Bueno ( ) Muy mala ( )  
Regular ( )

4. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes en su familia?					
Tipo de enfermedad	A quién afecta/ ha afectado		¿Cuántas veces lo ha afectado?	Qué ha hecho para curarse	
RESPIRATORIAS					
GASTROINTESTINALES					
DENGUE					
DE LA PIEL					
5. ¿Qué enfermedades relacionadas con los siguientes eventos ha padecido usted o sus familiares?					
	Gastrointestinales	De la piel	Respiratorias	Dengue	Otras (Especifique)
Huracanes (muchísima lluvia)					
Sequías (falta de lluvia)					
Derrumbes o deslaves					
Incendios					
Otras					
6. ¿Con qué frecuencia visita los centros de salud ya sea públicos o privados, por qué?			Una vez a la semana ( )    Una vez al mes ( ) Cuatro veces al año ( )    Dos veces al año ( ) Otro ( )		
7. ¿Cuánto tiempo tiene de vivir en esta aldea o comunidad?					
8. ¿Usted y su familia son nacidos en esta región o provienen de otros lugares?			De esta región Si ( ) No ( ) SI LA RESPUESTA ES NO INDICAR LUGAR DE NACIMIENTO Lugar de nacimiento: _____		
9. ¿Usted ha vivido por algún tiempo fuera de la aldea o comunidad?			SI ( ) NO ( ) ¿Cuál ha sido la razón?		
10. ¿Algún familiar o conocido suyo ha tenido que migrar debido a la falta de trabajo o de alimentos?			SI ( ) ¿Quién? (H) (M) NO ( )		
11. Esta migración es:			Temporal ( ) Permanente ( )		
<b>IV. CAPITAL SOCIAL.</b> Ahora hablemos de las relaciones entre la gente dentro de la aldea y las organizaciones presentes en la zona (sean gubernamentales, no gubernamentales, comunitarias o privadas)					
12. ¿Usted o su familia pertenecen a alguna organización o institución comunitaria?			Si ( ) No ( )		
13. ¿Dentro de la aldea existen grupos organizados que se encuentren funcionando actualmente?			Si ( ) No ( )		

¿Cuáles son las organizaciones más importantes en su aldea o comunidad?	Tipo de organización	¿Pertenece usted o alguien de la familia? (¿quién?)	¿Cómo participan las mujeres?	¿Qué lo (a) motiva a participar?	Beneficios que obtiene (personales P – para la familia F – para la Comunidad C)
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

14. ¿Cómo se enteran Ud. y su familia de lo que pasa en la aldea y en sus alrededores?

Radio ( ) Televisión ( ) Internet ( ) Teléfono ( )  
otros ( )

**V. CAPITAL CULTURAL.** Hablemos un poco de las costumbres, tradiciones y creencias que los identifican como aldea o comunidad.

15. ¿Cuáles son las principales actividades culturales (fiestas) o tradiciones que celebran cada año en su aldea, ¿Ud. o su familia participan? ¿quién las organiza?

16. ¿Participa su familia en celebraciones que estén relacionadas con los recursos naturales o los cultivos? Si ( ) No ( ) Si la respuesta es SI. ¿Cuáles y en qué consisten?

17. Considera que las costumbres y tradiciones son importantes para la aldea y para su familia, Si ( ) No ( ) ¿por qué?

18. ¿Cuáles son los platillos o comidas típicas que tienen y cuáles son los ingredientes principales?

Platillo o comida típica	Ingredientes básicos	Cuáles son producidos en la zona

**VI. CAPITAL POLITICO.** Ahora nos vamos a referir a la toma de decisiones y las organizaciones que cumplen con la función de tomar o facilitar esas decisiones

19. ¿Cuáles son las autoridades más importantes para Ud. y su familia en la aldea y qué hacen?



20. ¿Conoce Ud. las leyes, legislaciones o decretos que estén relacionadas con los recursos naturales y su forma de cultivar? SI ( ) NO ( ). Explique		
21. Participa usted o su familia en las decisiones de la aldea o comunidad Si ( ) No ( ) Si la respuesta es SI, ¿quién participa y cómo? ¿Ha cambiado la participación de la mujer en los últimos cinco años?		
22. Puede mencionarnos algunas de las actividades que realiza la municipalidad en la aldea que impactan su vida Si ( ) No ( ) Si la respuesta es SI, mencionar actividades		
23. ¿En su hogar, quién toma las decisiones sobre cómo gastar el dinero? Explique	Hombre ( ) Mujer ( ) <b>ESPECIFICAR EL ROL EN LA FAMILIA</b>	
24. Me puede dar ejemplos de la participación de la mujer, jóvenes o ancianos en las decisiones de la aldea	Si ( ) No ( ) Si la respuesta es SI mencione ejemplos	
<b>VII. CAPITAL NATURAL.</b> Ahora hablaremos de los elementos de la naturaleza que pueden ser aprovechados y que tienen importancia para la biodiversidad, actividad productiva y seres humanos.		
25. ¿Cuáles son los recursos naturales con los que cuenta su aldea? ¿cuál es el más importante?		
	Recursos naturales	Nivel de importancia*
	1. Agua	
	2. Bosque	
	3. Suelo	
	4. Fauna	
	5. Flora	
	6. Otro _____	
*1 NADA, 2 POCO IMPORTANTE, 3 IMPORTANTE, 4 FUNDAMENTAL		
26. ¿En su opinión cuál es el estado de la naturaleza en su comunidad?		
	Recursos naturales	Estado*      ¿Por qué?
	1. Agua	
	2. Bosque	
	3. Suelo	
	4. Fauna	
	5. Flora	
	6. Otro _____	
* 1 MUY DETERIORADO, 2 DETERIORADO, 3 REGULAR, 4 BUENO 5 EXCELENTE		
27. ¿Qué ha cambiado en la aldea en los últimos 5 años en relación a los recursos naturales? ¿Cuáles? ¿Por qué?		

28. ¿Qué árboles se encuentran en su parcela?

Especie de árbol	Si/no*	Nombre común	¿Por qué lo tiene o no lo tiene?
1. Madre cacao			
2. Frutales			
3. Maderables			
4. Café			
5. Otro _____			

\* 1 SI, 2 NO

29. ¿Cuáles son los principales problemas que se dan en su parcela?

Recursos naturales	Si/no*	¿Cuál cree que es la causa?
1. Sequías		
2. Erosión		
3. Plagas		
4. Falta de humedad		
5. Suelos pobres		
6. Perdidas en los cultivos		
7. Otro _____		

\* 1 SI, 2 NO

**III. CAPITAL FINANCIERO/PRODUCTIVO.** Ahora analizaremos lo que usted hace para asegurar la satisfacción de sus necesidades básicas.

#### MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

30. ¿Cuáles son las prácticas que realiza en su parcela y por qué las realiza? ¿colabora su familia con esas prácticas, si es así quiénes participan? Si ( ) No ( )

Prácticas	Si/no*	¿Por qué?	Quiénes participan (FAMILIA)
1. Quema			
2. Limpieza			
3. Chapear			
4. Podas			
5. Riego			
6. Rotación de cultivos			
7. Aplicación de fertilizantes			
8. Aprovechamiento de leña			
9. Aprovechamiento de materia orgánica			
10. Otros			

\* 1 SI, 2 NO

31. ¿Cuáles son los arreglos existentes en la parcela?

Arreglos en la parcela	Si/no*	¿Por qué?
1. Árboles dispersos		
2. Cultivos en callejones		
3. Cercas vivas		
4. Mono cultivos		
5. Varios cultivos		
6. Otros		

\* 1 SI, 2 NO

32. ¿Cuáles son los cultivos presentes en su parcela?

Cultivos	Si/no*	Área	Rendimiento/ha
1. Maíz			
2. Frijol			
3. Maicillo			
4. Frutales			
5. Café			
6. Pasto			
7. Otros			

\* 1 SI, 2 NO

### USO DE LOS RECURSOS NATURALES

33. ¿Cuál es el uso que hace Ud. y su familia de los siguientes recursos naturales?

Recursos naturales	Uso
1. Agua (nacimientos, pozos, ríos, chorro o grifo)	
2. Bosque	
3. Flora (plantas silvestres)	
4. Suelo (tierra)	
5. Fauna (Animales)	
6. Otro _____	

34. ¿Dónde comercializa sus productos o dónde trabaja?

Productos	¿Dónde?*	¿Quién comercializa?

\*1 EN LA COMUNIDAD, 2 FUERA DE LA COMUNIDAD

35. ¿Sabe qué es el sistema Quesungual o Kuxur Rum? Si ( ) PASE PREGUNTA 36. No ( ) Explique ¿qué es y para qué le sirve, es conocimiento nativo?

### IX. CAPITAL FISICO/ CONSTRUIDO. Analizaremos los recursos físicos con los que cuenta su vivienda, parcela, la aldea o comunidad.

36. La vivienda en la que habita es:	Propia ( ) arrendada ( ) prestada ( ) otro ( )
37. En su vivienda cuenta con:	Agua potable ( ) Letrina ( ) Alcantarillado ( ) Luz eléctrica ( ) Silos ( ) Bodegas ( ) Otros ( )
38. El terreno en el que cultiva es	Propio ( ) arrendado ( ) prestado ( ) otro ( )

39. Si el terreno es propio, posee título de propiedad	Si ( ) No ( )	
<b>SEGURIDAD ALIMENTARIA</b>		
40. ¿Adónde obtienen los alimentos que consumen en su hogar? PUEDE MARCAR MAS DE UNA OPCIÓN	Parcela ( ) Mercado local ( ) Tienda ( ) Otro ( )	
41. Es fácil obtener alimentos en la aldea Si ( ) No ( ) ¿cuáles alimentos es difícil o fácil de obtener y por qué?		
42. ¿Qué come su familia durante la semana?		
Desayuno	Almuerzo	Cena
43. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe mejor los alimentos consumidos en su hogar los últimos 12 meses?		
Siempre tenemos para comer y el tipo de alimentos que deseamos ( )		
Tenemos suficiente para comer, pero no lo que deseamos ( )		
A veces no tenemos suficiente que comer ( )		
Con frecuencia no tenemos suficiente para comer ( )		
44. ¿De dónde obtiene el agua que consume en su hogar?	Nacimientos ( ) Ríos ( ) Pozo ( ) Chorro público ( )	
	Otro ( )	
45. ¿El agua que utiliza para preparar alimentos y para su consumo es potable?	Si ( ) No ( ) No sabe ( )	
46. Es fácil para usted obtener agua para consumo y para la preparación de alimentos. Explique	Si ( ) No ( )	
47. ¿Qué características presenta el agua que consume?		
Olor		
Color		
Sabor		
<b>POTENCIAL DE ADAPTACION PRODUCTIVA A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMATICO</b>		
48. De los siguientes aspectos climáticos en cuáles ha observado cambios en los últimos cinco años	Temperaturas más ( ) menos ( ) igual ( ) Lluvias* más ( ) menos ( ) igual ( ) Sequias más ( ) menos ( ) igual ( ) Inundaciones más ( ) menos ( ) igual ( ) Otro más ( ) menos ( ) igual ( ) *indicar el si el cambio es en época o intensidad	
49. En su aldea o comunidad existen comités o juntas para prevención de eventos climáticos (sequias, inundaciones, huracanes) Si ( ) No ( ) Si la respuesta es SI ¿qué hacen?		
50. ¿Ud. o su familia participan en trabajos colectivos o comunitarios para resolver problemas relacionados con huracanes, deslaves o derrumbes o sequías (falta de lluvia)?	Si ( ) (PASAR A 52) No ( )	

51. ¿Qué tipo de actividades han realizado y quién ha participado		
	Actividades	Mujer      Hombre
52. Cuándo ocurren eventos como huracanes, sequías, inundaciones, ¿qué hace su familia para protegerse?	Se va de la comunidad ( ) Se organiza con sus vecinos ( ) Realiza alguna remodelación en su hogar ( ) Se provisiona de alimentos ( ) No hace nada ( ) Otro ( )	
53. En su aldea y hogar cuentan con información acerca de eventos climáticos como huracanes, sequías, inundaciones	Si ( ) No ( ) PASAR A 56 No sabe ( )	
54. De dónde obtiene información de eventos como inundaciones, deslaves o derrumbes, sequías (falta de lluvia), huracanes	Radios ( )      Asociaciones comunales ( ) Periódicos ( )      Vecinos ( ) Municipalidad ( )      Líderes comunales ( ) Escuelas ( )      Otro ( )	
55. ¿Cómo le han afectado a su hogar los cambios en el clima (huracanes, sequías, inundaciones)?	Menor disponibilidad de alimentos ( ) Incidencia de enfermedades ( ) Desempleo ( ) Otra ( )	
56. En su parcela cómo le han afectado los cambios en el clima (huracanes, sequías, inundaciones)	Menor producción ( ) Pérdida de producción ( ) Aumento de dosis de fertilizantes ( ) Cambio de cultivos o animales ( ) Otro ( )	
57. ¿Ha realizado algunas prácticas para contrarrestar los efectos climáticos, Si ( ) (PASAR A 59) No ( ) si es así de qué tipo?	Sembrar árboles ( ) Asocio de árboles con cultivos ( ) Protección de fuentes de agua ( ) Barreras vivas ( ) Cambios de cultivos o animales ( ) Otras ( )	
58. De qué forma han servido las prácticas realizadas	Menor erosión ( ) Retención de humedad ( ) Menor pérdida en cultivos ( ) Mayor disponibilidad de agua ( ) Mejor salud animal ( ) Otro ( )	
59. Cuando existe algún evento climático, cómo se comunican en su comunidad	Radio ( )      Teléfono ( )      Otro ( ) Iglesia ( )      Autoridades ( ) Familiares/vecinos/amigos ( )	

## COSTOS, INGRESOS Y BENEFICIOS

60. ¿Qué tipo de actividades productivas desarrolla usted y los miembros de su familia?

Actividades	Actividad principal *	¿Quiénes participan? **	¿Cuánto produce por año o cuántos jornales trabaja fuera de la finca?	Consumo en el hogar (cantidad)	Mano de obra (contratada) ***
1. Maíz					
2. Frijol					
3. Maicillo o sorgo					
4. Café					
5. Palma (cultivo)					
6. Maguey (pitas, lazos, hamacas, etc.)					
7. Frutales (naranja, mandarina, limón)					
8. Madera					
9. Leña					
10. Ganadería (leche, lácteos, huevos, carnes)					
11. Artesanías (madera, barro, otros)					
12. Venta de mano de obra					
13. Otros					

\*1 SI, 2 NO

\*\* 1 HOMBRE, 2 MUJER, 3 NIÑOS, 4 NIÑAS \*\*\* 1 FAMILIA (QUIÉN), 2 OTRAS PERSONAS

61. ¿Cuáles son los costos de las actividades que realiza? INDICAR EL NOMBRE DEL PRODUCTO Y EL PRECIO

Actividades	Cantidades o gastos- según sea más fácil (D=diario, S=semanal, M=mensual, O=otros)			¿A quién le vende o regala** y a qué precio?	Unidad de venta
	Mano de obra*	Insumos	Materiales y equipo		
1. Maíz Preparación de semilla Limpieza Siembra Cosecha Otra Otra					
2. Frijol Preparación de semilla Limpieza Siembra Cosecha Otra Otra					
3. Maicillo o sorgo					
4. Café Limpieza y poda Fertilización Recolección					

Cosecha					
Otra					
5. Palma (cultivo)					
6. Maguey (pitas, lazos, hamacas, etc.)					
7. Frutales (naranja, mandarina, limón, otro.)					
8. Madera					
9. Leña					
10. Ganadería (leche, lácteos, carnes, huevos)					
11. Artesanías (barro, madera)					
12. Venta de mano de obra					
13. Otros					

\*indicar si es con comida (CC) o sin comida (SC)

\*\*I=intermediario, MC= mercado local, C=en la comunidad, P=en la parcela, F= familiares, V= vecinos O=Otros

### CIERRE DE ENTREVISTA

¿Existen preguntas o dudas que debamos aclarar? Si ( ) 2. No ( ) 9. NS/NR ( )

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

Queremos de nuevo agradecerle por el tiempo y las atenciones y sobre todo por permitirnos conocer un poco más de su familia y comunidad.

OBSERVACIONES GENERALES

## IMPACTO DEL SISTEMA KUXUR RUM EN LAS FAMILIAS DE JOCOTAN Y CAMOTAN, GUATEMALA

**OBJETIVO:** Conocer la contribución del Sistema Agroforestal Kuxur Rum en los medios de vida de las familias, su seguridad alimentaria, resiliencia a la variabilidad climática y la forma en la que se promueve o refuerza la equidad de género.

I. DATOS GENERALES	
Aldea, Barrio o comunidad: _____	Fecha: _____
Municipio: _____	Coordenadas GPS : <b>X</b> _____ <b>Y</b> _____
Nombre: _____ Sexo F ( ) M ( )	Posee Sistema Kuxur Rum: <b>SI</b> _____ <b>NO</b> _____
Personas que conforman el hogar: _____	
II. MARCO DE LOS CAPITALES DE LA COMUNIDAD	
<p>1. ¿Cómo ha visto el suelo (fertilidad) en la parcela con Kuxur Rum, considera que existen diferencias con una parcela que no posee Kuxur Rum? Por ejemplo: el suelo es igual, se ve más negro, el suelo es más productivo, etc.</p> <p>2. ¿Cómo ha visto la producción de maíz en la parcela Kuxur Rum en comparación con la que no posee Kuxur Rum? Por ejemplo: mayor o menor producción (INDICAR %), la producción es igual o la producción es menor.</p> <p>3. ¿A qué atribuye las diferencias en la producción en ambos tipos de sistemas? Explique</p> <p>4. Mencione los beneficios que Ud. y su familia han tenido del sistema con árboles vs sin árboles. Por ejemplo: abono del suelo, menor gasto en fertilizantes, leña, madera, etc.</p>	



5. ¿Cuál de los dos sistemas cree que conserva mejor el agua? ¿Por qué?
  
6. ¿En periodos de sequías prolongadas o en cambios en las condiciones del clima, cuál de los dos sistemas se ha visto más afectado? EXPLIQUE LAS RAZONES
  
7. ¿Cuál de los dos sistemas utiliza más mano de obra? ¿O cuál de los dos sistemas utiliza más días? EXPLIQUE POR QUÉ
  
8. Explique las razones principales por las que le gusta utilizar el sistema con árboles o Kuxur Rum
  
9. ¿En cuál de los dos sistemas ha visto más problemas de plagas, explique por qué?
  
10. ¿Cómo ha visto el rendimiento de los cultivos en los últimos años? Por ejemplo en el sistema con árboles se incremento o se mantuvo y en el sistema sin árboles ha visto que la producción ha disminuido
  
11. ¿Se podría mejorar la forma en la cultiva, si es así de qué forma?

Quién decide en su familia sobre lo siguiente:

Recursos	Mujer (jefa de hogar)	Hombre (jefe de hogar)	Hijos e hijas	Indicar la forma en la que toman decisiones
Alimentos				
Insumos para cultivos				
Cosechas de cultivos				

Excedentes de los cultivos				
Venta de mano de obra				
Contratación de mano de obra				
Uso del dinero				
Cultivos a sembrar				
Educación de los hijos e hijas				
Labores en la parcela				
Otro				

### III. DIVERSIDAD DE ALIMENTOS

Este cuestionario debe ser aplicado durante diferentes periodos de escasas, para el caso será aplicado en invierno y en época de espera de cosecha.

Ahora quisiera preguntarle acerca de los tipos de alimentos que usted o cualquier persona en su hogar comió ayer durante el día y en la noche (No incluir los alimentos que fueron consumidos fuera del hogar y que no fueron preparados allí, excepto cuando es una generalidad comer siempre afuera del hogar). }

**Indicaciones:** Lea la lista de alimentos. Si la o el responsable de la preparación de los alimentos contesta “SI”, coloque 1 (uno), si cualquier persona en el hogar consumió el alimento de la pregunta, y si contesta “NO” 0 (cero) si nadie en el hogar lo hizo.

I. ¿Ayer fue un día “normal para el hogar” o hubo algún evento fuera de lo común, como por ejemplo una fiesta u ocasión especial?	SI	NO
II. ¿Ayer se encontraban en el hogar la mayoría de los miembros de la familia? ¿O había alguno miembro ausente?	SI	NO
1. Ayer comieron algún alimento como pan, galletas o cualquier otro alimento hecho de maicillo, maíz, arroz, trigo (cereales)	SI	NO
2. Comieron alguna zanahoria, ayote o cualquier otra hortaliza que sea amarilla en el interior	SI	NO
3. Comieron papas, yuca, camote o algún otro alimento hecho a base de raíces y tubérculos? (raíces y tubérculos)	SI	NO
4. ¿Vegetal? Hojas verdes como: lechuga, hierba mora, chatate, repollo, chipilín, cilantro, loroco.	SI	NO

5. ¿Algún otro vegetal? Cuál pacaya, flor de izote, mute, etc.	SI	NO
6. ¿Mango, papaya, melón, limón, naranja, plátano, guineos, manzanas o ciruelas?	SI	NO
7. ¿Alguna otra Fruta? Cuál nísperos, cocos, etc.	SI	NO
8. ¿Carne de vaca, cerdo, conejo, pollo, pato u otras aves, hígado, riñón, corazón o alguna carne de órganos?	SI	NO
9. ¿Huevos?	SI	NO
10. ¿Pescado fresco o seco o mariscos?	SI	NO
11. ¿Alimentos como frijoles, lentejas, o de nueces o semillas (maní, marañón, almendra?	SI	NO
12. ¿Queso, cuajada, leche o cualquier otro derivado lácteo?	SI	NO
13. ¿Alimentos hechos con aceite, grasa o mantequilla?	SI	NO
14. ¿Azúcar, miel, panela?	SI	NO
15. ¿Condimentos, café, té, chocolate?	SI	NO

#### IV. MEDICIÓN DE LA INSEGURIDAD ALIMENTARIA

##### Calificación:

Si la respuesta a la pregunta es “con frecuencia o a veces”, se coloca una calificación de 1

Si la respuesta a la pregunta es “Nunca”, se coloca una calificación de 0

Si hay preguntas positivas, preguntar la frecuencia

##### Cuestionario:

¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe mejor los alimentos consumidos en el hogar en los últimos 12 meses?

Siempre tenemos suficiente que comer y el tipo de alimento que deseamos

Tenemos suficiente que comer pero no siempre el tipo de alimentos deseados

A veces no tenemos suficiente que comer

Con frecuencia no tenemos suficiente que comer

1. ¿Le ha preocupado que en su hogar no hubiera suficiente comida y que no pudiera obtener más? (Ha estado preocupado porque los alimentos se acaban antes de recibir dinero para comprar más)	Nunca A veces Con frecuencia ¿Cada cuanto? -----
2. ¿Usted o algún adulto en su hogar ha tenido que limitar la variedad de los alimentos que come por no tener suficientes recursos? (Contaban con solo unos pocos tipos de alimentos de bajo costo para alimentos porque se acabo el dinero para comprar comida?)	Nunca A veces Con frecuencia ¿Cada cuanto? -----
3. ¿Usted o algún adulto de su hogar ha tenido que comer lo mismo por varios días seguidos por no tener dinero para comprar algo con que preparar algo diferente?	Nunca

	<p>A veces</p> <p>Con frecuencia</p> <p>¿Cada cuanto?</p> <p>-----</p>
4. ¿Ha tenido que reducir la cantidad de los alimentos que sirve por no tener recursos? (Disminuyeron usted u otros adultos en su hogar la porción de sus comidas porque no había suficiente dinero para alimentos, comió alguna vez menos de lo que creía que debería comer a casa que no tenía suficiente dinero para comprar la comida)	<p>Nunca</p> <p>A veces</p> <p>Con frecuencia</p> <p>¿Cada cuanto?</p> <p>-----</p>
5. ¿Ha tenido que dejar de darle a los niños (as) los alimentos que deben comer por no poder obtenerlos (Los niños (as) no estuvieron comiendo lo suficiente porque no tenían dinero para comprar alimentos)? MOSTRAR SI HAY DIFERENCIAS ENTRE NIÑOS Y NIÑAS	<p>Nunca</p> <p>A veces</p> <p>Con frecuencia</p> <p>¿Cada cuanto?</p> <p>-----</p>
6. Por no tener suficientes recursos, ¿Ha tenido que servir menos comida a los niños (as) (Disminuyo usted la porción de alguna de las comidas de los niños (as) porque no había suficiente dinero para alimentarlos?)	<p>Nunca</p> <p>A veces</p> <p>Con frecuencia</p> <p>¿Cada cuanto?</p> <p>-----</p>
7. Por no tener suficiente comida en el hogar, ¿se ha visto obligada a no preparar alguno de los tiempos de comida?	<p>Nunca</p> <p>A veces</p> <p>Con frecuencia</p> <p>¿Cada cuanto?</p> <p>-----</p>
8. ¿Usted o algún adulto del hogar ha tenido que saltarse algunas de las comidas del día por no tener suficiente (Tuvo usted alguna vez hambre pero no comió porque no hubo con que comprar la comida)?	<p>Nunca</p> <p>A veces</p> <p>Con frecuencia</p> <p>¿Cada cuanto?</p> <p>-----</p>
9. Para tener comida en el hogar, ¿ha tendido que hacer cosas que le hayan avergonzado?	<p>Nunca</p> <p>A veces</p> <p>Con frecuencia</p> <p>¿Cada cuanto?</p> <p>-----</p>
10. ¿Usted o algún adulto del hogar ha tenido que irse a dormir por la noche sin comer por no tener suficiente comida en la casa?	<p>Nunca</p> <p>A veces</p> <p>Con frecuencia</p> <p>¿Cada cuanto?</p> <p>-----</p>
11. ¿Alguno de los niños (as) ha tenido que saltarse alguna de las comidas del día por no tener suficiente comida en la casa?	<p>Nunca</p> <p>A veces</p> <p>Con frecuencia</p>

	¿Cada cuanto? -----
12. ¿Usted o algún adulto del hogar ha tenido que pasar un día entero sin comer por no tener suficiente comida (Dejaron alguna vez de comer usted u otro adulto en su hogar todo el día porque no había suficiente dinero para alimentos)?	Nunca A veces Con frecuencia ¿Cada cuanto? -----
13. ¿Alguno de los niños(as) ha tenido que irse a dormir por la noche sin comer por no tener suficiente comida en la casa?	Nunca A veces Con frecuencia ¿Cada cuanto? -----
14. ¿Alguno de los niños (as) ha tenido que pasar un día entero sin comer por no tener suficiente comida en la casa o dinero para comprarla?	Nunca A veces Con frecuencia ¿Cada cuanto? -----

### V. MATRIZ DE ACCESO, CONTROL Y RECURSOS DEL SISTEMA KUXUR RUM

Recursos del sistema Kuxur rum	MUJER			HOMBRE			ACCESO
	ACCESO	CONTROL	BENEFICIO	ACCESO	CONTROL	BENEFICIO	
Maíz							
Frijol							
Café							
Frutas							
Plantas comestibles							
Plantas medicinales							
Maguey							
Derivados del maguey (hamacas, redes, pitas)							
Hojas de Palma							
Madera							
Leña							
Otros							

**Acceso:** se define como la posibilidad de participación, utilización y beneficio.

**Control:** se refiere al dominio, la propiedad y el poder de decisión. En algunas circunstancias, las mujeres pueden llegar a tener el acceso (la posibilidad de utilizar) un recurso, por ejemplo la tierra y tener limitado control sobre éste (no puede decidir si se vende o se alquila).

**Beneficios:** son las retribuciones económicas, sociales, políticas y psicológicas que se derivan de la utilización de los recursos. Los beneficios incluyen satisfacción de necesidades básicas y estratégicas: alimentación, vivienda, educación, capacitación, poder político, estatus, entre otros.

### VI. LÍNEA DE TIEMPO Y ROL FAMILIAR EN LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Actividad	Quién (es) las realizan	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	O


## VII. INGRESOS, COSTOS Y BENEFICIO FAMILIAR

### A. INGRESOS

¿Cuánto produce de maíz y frijol al año? ¿Cultiva algo más (café, fruta, plantas comestibles o medicinales, madera, leña, palma, maguey)? ¿Qué cantidad de los cultivos venden? INDICAR

PRODUCTOS	RENDIMIENTO EN QUINTALES POR COSECHA/AÑO				CANTIDAD QUE CONSUME	CANTIDAD QUE VENDE*	CANTIDAD QUE OCUPA PARA ALIMENTO DE ANIMALES**	CANTIDAD QUE REGALAN A FAMILIARES O VECINOS	PRECIO
	2008	2009	2010	ACTUAL					
Maíz									
Frijol									
Café									
Otro									
Otro									
Otro									
Otro									

\* I=INTERMEDIARIO; MC= MERCADO LOCAL; C= COMUNIDAD; FC=FUERA DE LA COMUNIDAD; F= FAMILIARES; V=VECINOS

\*\* INDICAR ESPECIE/ES DE ANIMALES

### PERDIDA EN CULTIVOS

CULTIVO	PERDIDA				Indicar razón a la que atribuye la pérdida
	2008	2009	2010	ATUAL	
Maíz					
Frijol					
Café					
Otro					
Otro					

¿Cuántas veces al año siembra maíz y frijol? \_\_\_\_\_ ¿Siembra frijol o maíz de primera y segunda?, explicar razón y diferencias

¿Usted o algún miembro de su familia trabaja fuera del hogar, SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ si es así quién y qué actividades realizan? ( lavar ropa, costurar ropa, bordar o tejer, elaborar artesanías, otras labores), ¿Cuánto dedican a estas actividades? ¿Envía remesas a su familia?

¿Su familia es beneficiaria del proyecto “Mi familia progresa” MAGA, Programa de Alimentos, SESAN o de otro proyecto? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ Si la respuesta es SI, que tipos de beneficios reciben (dinero, abono, semillas, etc.)?



## B. COSTOS

¿El terreno en el que cultiva es? propio \_\_\_\_\_ alquilado \_\_\_\_\_ prestado \_\_\_\_\_ otro \_\_\_\_\_ si es alquilado, ¿cuánto paga (anual, mensual, otro) ? \_\_\_\_\_

¿Qué insumos utiliza para los siguientes cultivos y a qué precio?

CULTIVOS	INSUMOS		CANTIDAD COMPRADA	CANTIDAD UTILIZADA	PRECIO
	NOMBRE	TIPO			
Maíz					
Frijol					
Café					
Otra					
Otra					
Otra					

## USO DE MANO DE OBRA

CULTIVO	ACTIVIDADES	CANTIDAD DE PERSONAS (indicar si es hombre o mujer)	CANTIDAD DE DÍAS	VALOR DEL JORNAL	FORMA DE PAGO
Maíz					
Frijol					
Café					
Otro					
Otro					

Mencione los gastos que realiza cada mensual en los siguientes aspectos:

ASPECTOS	CANTIDAD	¿QUIÉN APORTA?
Comida		
Educación de los hijos		
Luz eléctrica		
Agua potable		
Transporte		
Teléfono		
Medicina		
Colaboración en fiesta para la aldea		
Recreación de la familia		
Otro		
Otro		

¿El maíz que produce le alcanza para el sustento de su familia? SI\_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Cuántos quintales más tiene que comprar, a qué precio y adónde lo compra?

¿El frijol que produce es suficiente para el sustento de su familia? SI\_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Cuántos quintales más tiene que comprar, a qué precio y adónde lo compra?

Le agradecemos mucho por su tiempo y disposición por colaborar con nosotros en el desarrollo de la entrevista, muchas gracias.

OBSERVACIONES GENERALES

**VIII. MAPA DE LA PARCELA**

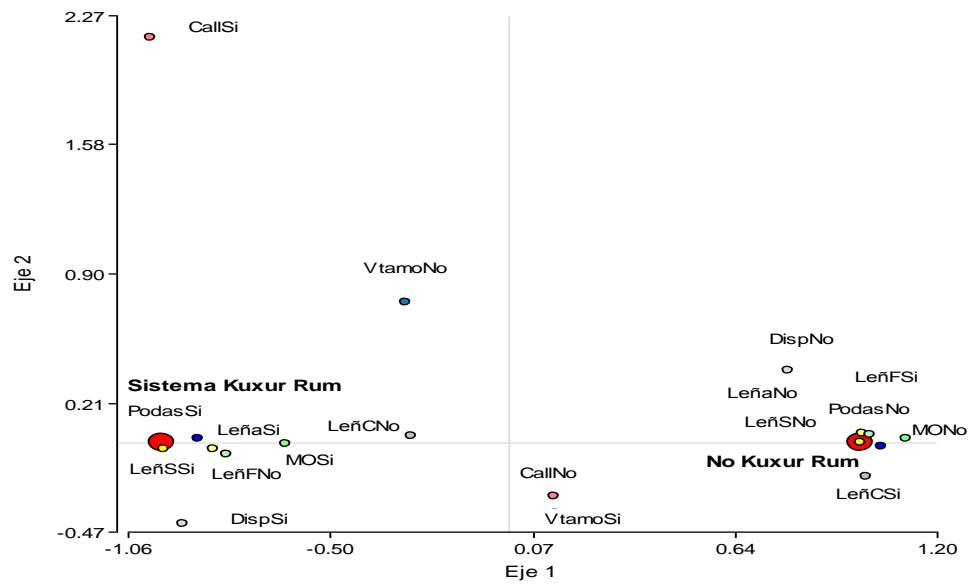
Anexo 4. Indicadores (preguntas) seleccionados en cada capital de acuerdo a las estrategias de vida practicadas.

Capitales	Indicador	¿Por qué?	Estrategia de vida relacionada
Humano	Edad	Conocer en qué medida se asocia al SAK. Es conocido que las personas con edad madura tienden a cultivar con SAK	Trabajo familiar y venta de mano de obra temporal
	Género	Determinar la familiaridad y el punto de vista de género.	
	Nivel escolar	Conocimiento y la capacidad, la apropiación de las prácticas sostenibles	
	Cantidad de personas por familia	Trabajo familiar, el autoconsumo, la capacidad de abastecimiento del SAK	
Social	Pertenencia a instituciones comunitarias	Nivel de involucramiento en la comunidad y el acceso a proyectos y capacitaciones.	
	Beneficios de participación	Motivación de las personas a la participación.	
Político	Decisión sobre recursos	Conocer si hay diferencias de decisión entre género.	
Natural	Importancia del agua; bosque; suelo; fauna y flora	Valoración de los RR NN y percepción de las familias en ambos tipos de sistemas.	Producción de leña para autoconsumo; producción de fruta y madera para la venta y autoconsumo.
	Estado del agua; bosque; suelo; fauna y flora	Conocer el nivel de relación con ambos tipos de sistemas.	
	Especie de árboles asociadas madre cacao; Frutales y maderables	Conocer las preferencias por diferentes especies y para determinar la medida de asociación.	
	Problema en las fincas erosión, sequías y plagas	Contribución del SAK para la disminución de problemas asociados al uso de los RR NN	
Físico	Vivienda	Conocer el régimen de tenencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento de leña, madera.</li> <li>• Producción de maíz y frijol para autoconsumo y venta.</li> </ul>
	Servicios básicos más silos y bodegas	Contribución a la salud familiar y la SAN	
	Tenencia de la tierra	Determinar si está asociado a la práctica del SAK y conocer el régimen de tenencia	
Financiero	Prácticas: quema, podas, riego, leña, materia orgánica.	Conocer las prácticas relacionadas con el SAK y las diferencias entre el manejo en ambos tipos de sistemas.	Producción de leña para autoconsumo.
	Arreglos: dispersos, callejones, cercas vivas	Conocer el tipo de arreglo que las familias prefieren	
	Área de maíz y frijol	Conocer la superficie por cultivo	Producción de maíz y frijol para venta y autoconsumo.
	Rendimientos maíz y frijol	Conocer las cantidades consumidas y comercializadas.	
	¿Qué productos que vende	Conocer los tipos y cantidades de producto comercializado y cuál es el aporte del SAK.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción de maíz y frijol para autoconsumo.</li> <li>• Producción de artesanías para venta.</li> <li>• Producción de café para la venta</li> </ul>
	Conoce SAK	conocimiento local y nivel de asociación con la práctica del SAK	
	Venta mano de obra	Conocer el tipo de migración, la contribución d	Trabajo temporal para cosechas de café y otros cultivos.
	Cantidad de insumos	En qué medida se asocian a los sistemas estudiados y el gasto familiar.	
	Costos de mano de obra		
	Consumo de leña, lugar de obtención	Contribución del SAK a la disminución de presión del bosque, ahorro y costo económico y ambiental.	Producción de leña para autoconsumo.

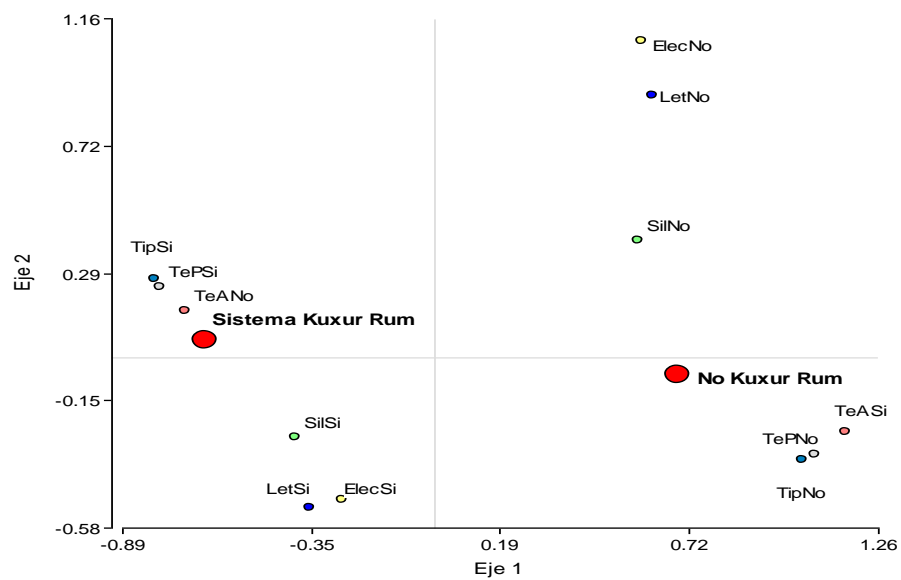
Las filas coloreadas con gris indican los indicadores que se relacionaron al sistema Kuxur Rum en el análisis de correspondencias.

### Anexo 5. Análisis de correspondencias de los capitales de la comunidad

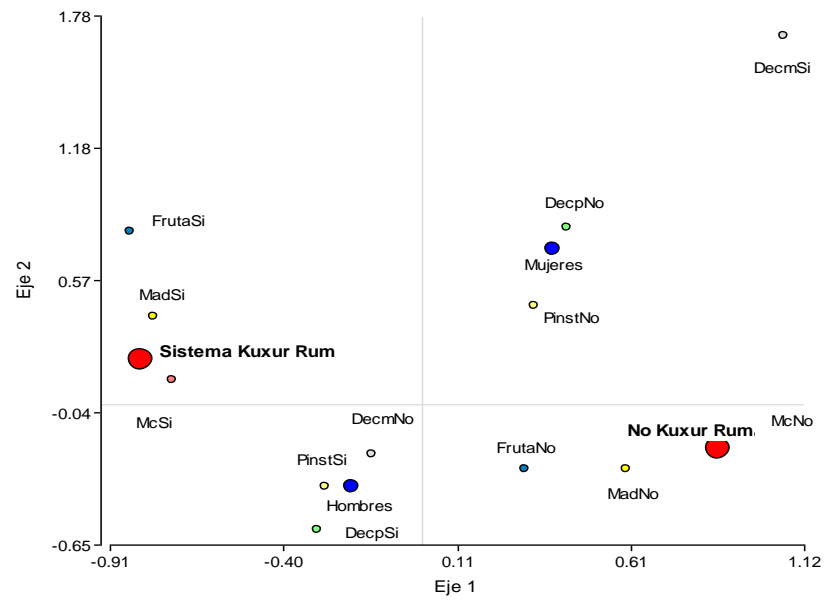
#### Capital Financiero



#### Capital Físico



## Capitales Humano, social y político



Anexo 6. Especies de árboles asociadas al sistema Kuxur Rum en Camotán y Jocotán

ESPECIES DE ÁRBOLES ENCONTRADAS	NOMBRE CIENTÍFICO	USOS EN CAMOTÁN Y JOCOTÁN
<b>Madre Cacao</b>	<i>Gliricidia sepium</i>	Los productores usan las hojas para abono, leña para consumo, leña para artesanías, sombra, protección del suelo contra la erosión, en linderos para división de terrenos; estacas para reforestación y descanso.
<b>Plumajillo</b>	<i>Schizolobium parahyba</i>	Los productores usan las hojas como abono para el suelo, madera para casas, leña para consumo, sombra y en linderos.
<b>Paraíso</b>	<i>Leucaena trichandra</i>	Los productores usan estas especies mayormente para madera para la construcción de sus casas o cercas de de terrenos y leña; para mejorar y proteger el suelo, sombra, medicina para diversas enfermedades y para descanso.
<b>Caulote</b>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	
<b>Caoba</b>	<i>Swietenia macrophylla</i>	
<b>Capulín</b>	<i>Pronus salicifolia</i>	
<b>Cedro</b>	<i>Cedrela odorata</i>	
<b>Laurel</b>	<i>Cordia gerascanthus</i>	
<b>Roble</b>	<i>Quercus oleoides</i>	
<b>Encino</b>	<i>Quercus spp.</i>	
<b>Eucalipto</b>	<i>Eucalyptus sp.</i>	
<b>Chacte</b>	<i>Dalbergia loevigata</i>	
<b>Ciprés</b>	<i>Cupressus lusitanica</i>	
<b>Quebracho</b>	<i>Lysiloma auritum</i>	
<b>Pito</b>	<i>Erythrina poeppigiana</i>	
<b>Yaje</b>	<i>Leucaena collinsii</i>	
<b>Nance</b>	<i>Birsonima crasifolia</i>	Frutos para consumo y comercialización, sombra, leña, medicina
<b>Mango</b>	<i>Mangifera indica L.</i>	
<b>Naranja</b>	<i>Citrus sinensis (L.)</i>	
<b>Limón</b>	<i>Citrus limonum Risso</i>	
<b>Mamey</b>	<i>Mammea americana</i>	
<b>Níspero</b>	<i>Manilkara chicle</i>	
<b>Palma</b>	<i>Sabal mexicana</i>	Su uso principal son las hojas, las cuales se sirven para construir techos o casas. Artesanías como escobas, construcción de gallineros. Se asocia con cultivos de maíz y frijol.
<b>Piña</b>	<i>Ananás comusus</i>	Utilizada para barreras vivas, frutas para consumo, de algunas variedades se obtiene la muta que se consume con alimentos.
<b>Magüey</b>	<i>Ágave sp.</i>	Materia prima para elaboración de artesanías como: hamacas, redes, y pitas.

*Anexo 7. Descripción de actividades en las parcelas Kuxur Rum y no Kuxur Rum Camotán y Jocotán*

	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	MESES DEL AÑO
	<b>Limpieza</b>	Una de las primeras labores en las parcelas, se conoce también como <i>guataleo</i> y consiste en limpiar el terreno ya sea con algún instrumento como machete o fumigando para quemar la vegetación. La actividad la realizan varias veces dependiendo de cómo observen el terreno.	Febrero, marzo y abril.
Actividades asociadas al Sistema Kuxur Rum	<b>Podas o manejo de sombra</b>	En las parcelas Kuxur Rum consiste en cortar las ramas a los árboles que están dentro o en los linderos de la parcela.	Marzo y abril
	<b>Aplicación de hojas al suelo</b>	Una vez cortadas las ramas, se procede a cortar sus hojas y esparcirlas por todo el terreno para generar materia orgánica, mejorar el suelo y los futuros cultivos.	
	<b>Extracción de leña</b>	Luego de cortar las hojas se obtienen las ramas, se cortan y se ponen a secar para ser utilizadas para el consumo del hogar.	
	<b>Siembra de estacas</b>	Algunas de las personas que poseen el SAK siembran las ramas que obtienen de las podas o cuidan los nuevos árboles que van creciendo.	
	<b>Siembra de maíz</b>	Luego de limpiar y podar se siembra semilla seleccionada de maíz. En Camotán y Jocotán los productores esperan que se den las primeras lluvias que por lo general suceden los primeros días de mayo. Aunque desde hace algunos años la llegada del invierno es irregular. Durante el 2011 se pudo observar que las fechas de siembra se postergaron hasta el 15 de mayo y algunos sembraron hasta finales del mes.	Mayo
	<b>Aplicación de fertilizante</b>	El maíz lo abonan entre 15 a 20 días después de la siembra ( <i>primera abonada</i> ) aplican fertilizantes como: triple 15 y 16200. Después de 30 ó 40 días aplican por segunda vez ( <i>segunda abonada</i> ) otro tipo de fertilizante como: urea, sulfato o 16200.	Junio y julio
	<b>Doblar la planta del maíz</b>	Actividad que consiste en doblar la planta del maíz para que se seque y poder sembrar frijol.	Agosto
	<b>Limpieza (frijol)</b>	Algunos productores realizan esta actividad	

		antes de sembrar frijol, puede ser fumigando o trabajando con machete para cortar las plantas (que se dejan en la parcela).	
	<b>Siembra de frijol</b>	Acostumbran a realizar esta actividad durante los primeros días de septiembre hasta el 15 del mismo a la cual le denominan <i>frijol de segunda</i> . En la zona se siembra durante dos épocas, la primera en mayo (pocas familias realizan esta actividad porque tienen mayor riesgo por los cambios en el clima)	Septiembre
	<b>Fertilización de frijol</b>	La aplicación del fertilizante la realizan entre el 20 de septiembre y el 10 de octubre. Los fertilizantes que más utilizan son: Triple 15, abonos foliares, rienda, bayfolan, volaton, antracol, monarca, folidol, gramoxone.	Septiembre y octubre
	<b>Tapiscar<sup>6</sup></b>	Se corta el maíz de las plantas dobladas y secas y se acomodan para ser desgranados, secados y empacados.	Noviembre y diciembre
	<b>Arranque y aporreo de frijol<sup>7</sup></b>	Arrancar la planta de frijol y dejarla en suelo para secarla. Aporreo una vez seco el frijol se coloca en hamacas o redes para sacudir y obtener el grano limpio de frijol.	
	<b>Selección de semilla</b>	Durante la tapiscada se seleccionan las mejores mazorcas de maíz para la próxima siembra.	Diciembre y enero

---

<sup>6</sup> (Del nahua pixca). tr. El Salv., Guat., Hond. y Nic. Recolectar el maíz, cortando las mazorcas de la planta (RAE 2010). Generalmente es en esta actividad donde participan todos los miembros de la familia

<sup>7</sup> Actividades en las que participan mujeres, niños y jóvenes quienes ya han terminado con el año escolar para los meses de la cosecha (noviembre-enero).



*Anexo 8. Experiencia sobre desnutrición en el Centro de Recuperación Nutricional de Jocotán, 2011.*

**VIVENCIA**

Lucia una joven de 27 años, casada y madre de cinco hijos varones se encuentra con su último hijo de año y medio de edad en el centro de salud, es una mujer delgada y se ve muy desmejorada, cuenta con segundo grado de primaria. Su hijo no para de llorar, ella lo amamanta pero no parece calmar al niño. Cuando le pregunto sobre por qué llora su hijo, ella dice: *hace días esta con diarrea y no quiere comer nada. Tuve que venir porque los médicos visitaron la aldea donde vivo y me dijeron que mi hijo estaba muy desnutrido; al principio mi esposo no quería porque decía: “¿y si te vas quién nos va a dar de comer?”; pero yo decidí venir al ver que mi hijo no mejoraba a pesar de los remedios que le había dado.*

Ella comenta que cultiva maíz y frijol en un terreno alquilado y que es para el consumo del hogar, pero que las cosechas del 2010 no fueron buenas; lo que obtuvieron en maíz y frijol no alcanzó, además su esposo no tiene trabajo.

En seguida sale el doctor y le dice María al niño lo vamos a dejar internado por 15 días para que se recupere y un adulto debe quedarse con él. Ella piensa y le dice: *doctor no puedo quedarme, tengo cuatro hijos más y mi esposo que esperan por mí, deme la medicina mejor y veré como hago.* Al final decidió quedarse, aunque el doctor comenta, no será por mucho tiempo, que he visto casos donde llegan sus esposos y se las llevan sin importar el estado de salud del niño.

*Anexo 9. Prueba de hipótesis de rendimientos de maíz y frijol en las aldeas de Camotán y Jocotán*

C:\Users\b\Pictures\Desktop\Capitales\_infostat\tabla ANOVA buena.IDB2:  
01/11/2011 - 10:41:28 a.m.

**Modelos lineales generales y mixtos**

**Especificación del modelo en R**

```
modelo012_rend_REML<-  
  gls(rend~1+Municipio+Tiene_SAK+cult+ano+Tiene_SAK:ano+Tiene_SAK:cult+ano  
    :cult+Tiene_SAK:ano:cult  
  ,method="REML",na.action=na.omit,data=R.data12)
```

## Resultados para el modelo: modelo012\_rend\_REML

Variable dependiente:rend

### Medidas de ajuste del modelo

N	AIC	BIC	logLik	Sigma R2	0
262	1973.24	2008.58	-976.62	10.78	0.24

AIC y BIC menores implica mejor

### Pruebas de hipótesis marginales (SC tipo III)

	numDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	268.65	<0.0001
Municipio	1	6.81	0.0096
Tiene_SAK	1	3.92	0.0488
cult	1	36.35	<0.0001
año	1	27.36	<0.0001
Tiene_SAK:ano	1	1.24	0.2673
Tiene_SAK:cult	1	0.52	0.4719
cult:ano	1	4.73	0.0306
Tiene_SAK:cult:ano	1	0.03	0.8559

### Medias ajustadas y errores estándares para Municipio

LSD Fisher (alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Municipio	Medias	E.E.	
Camotán	12.71	0.98	A
Jocotán	9.22	0.91	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0.05)

### Medias ajustadas y errores estándares para Tiene\_SAK

LSD Fisher (alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Tiene_SAK	Medias	E.E.	
Si	12.29	0.93	A
No	9.65	0.96	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0.05)

### Medias ajustadas y errores estándares para cult

LSD Fisher (alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

cult	Medias	E.E.	
maíz	14.99	0.93	A
frijol	6.95	0.96	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0.05)

### Medias ajustadas y errores estándares para ano

LSD Fisher (alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

ano	Medias	E.E.	
bueno	14.46	0.94	A
malo	7.48	0.94	B

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )*

#### **Medias ajustadas y errores estándares para Tiene\_SAK\*año**

*LSD Fisher (alfa=0.05)*

*Procedimiento de corrección de p-valores: No*

Tiene_SAK	ano	Medias	E.E.	
Si	bueno	16.52	1.31	A
No	bueno	12.40	1.36	B
Si	malo	8.06	1.31	C
No	malo	6.90	1.36	C

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )*

#### **Medias ajustadas y errores estándares para Tiene\_SAK\*cult**

*LSD Fisher (alfa=0.05)*

*Procedimiento de corrección de p-valores: No*

Tiene_SAK	cult	Medias	E.E.	
Si	maíz	16.79	1.31	A
No	maíz	13.19	1.33	A
Si	frijol	7.79	1.31	B
No	frijol	6.11	1.39	B

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )*

#### **Medias ajustadas y errores estándares para año\*cult**

*LSD Fisher (alfa=0.05)*

*Procedimiento de corrección de p-valores: No*

año	cult	Medias	E.E.	
Bueno	maíz	19.93	1.32	A
Malo	maíz	10.05	1.32	B
Bueno	frijol	8.99	1.35	B
Malo	frijol	4.91	1.35	C

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )*

*Anexo 10. Medios y estrategias de vida de las familias en Camotán y Jocotán*

Aspectos		Jocotán	Camotán		
Medios de vida	<ul style="list-style-type: none"><li>• Venta de mano de obra;</li><li>• producción de maíz y frijol;</li><li>• elaboración de artesanías;</li><li>• producción de leña (parcelas con Kuxur Rum).</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Venta de mano de obra;</li><li>• producción de maíz y frijol;</li><li>• cultivo de café;</li><li>• Pequeños negocios.</li><li>• producción de leña (parcelas con Kuxur Rum).</li></ul>		
		Jocotán	Camotán	Diferencias	Similitudes
Estrategias de vida	<ul style="list-style-type: none"><li>• Producción de maíz y frijol para la venta y autoconsumo.</li><li>• Elaboración y venta de artesanías.</li><li>• Migración temporal para venta de mano de obra en cosechas de café, maíz, frijoles y hortalizas.</li><li>• Producción de leña para autoconsumo.</li><li>• Mujer, hijos e hijas que trabajan en la parcela.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Producción de maíz y frijol para la venta y autoconsumo.</li><li>• Producción y venta de café.</li><li>• Migración temporal para venta de mano de obra en cosechas de café, maíz, frijoles y hortalizas.</li><li>• Producción de leña para autoconsumo.</li><li>• Mujer, hijos e hijas que trabajan en la parcela.</li><li>• Pequeños negocios familiares (venta de carne res y cerdo; lácteos; platillos típicos).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Producción y venta de café.</li><li>• Elaboración y venta de artesanías.</li><li>• Pequeños negocios familiares (venta de carne res y cerdo; lácteos; platillos típicos a base de maíz).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Producción de maíz y frijol para la venta y autoconsumo.</li><li>• Migración temporal para venta de mano de obra en cosechas de café, maíz, frijoles y hortalizas.</li><li>• Producción de leña para autoconsumo.</li><li>• Mujer, hijos e hijas que trabajan en la parcela.</li></ul>	

*Anexo 11. Prueba Student (T) para los ingresos generados por la venta frijol en las familias con Sistema Kuxur Rum y las no Kuxur Rum*

C:\Users\b\Pictures\Desktop\Capitales\_infostat\Ingresos\_frijol.IDB2:  
08/11/2011 - 09:22:45 a.m.

### Prueba T para muestras Independientes

Clasific	Variable	Grupo(1)	Grupo(2)	n(1)	n(2)	media(1)	media(2)	p(Var.Hom.)	T	p	prueba
tiene_SAK	qq/Ha	{1.00}	{2.00}	15	8	19.92	13.85	0.9626	1.2	0.2356	Bilateral
tiene_SAK	Ing/HaF	{1.00}	{2.00}	15	8	798.77	578.81	0.9102	1	0.3356	Bilateral

*Anexo 12. Ingresos brutos generados por las diferentes actividades económicas para las familias con Sistema Kuxur Rum y las no Kuxur Rum*

**INGRESOS BRUTOS POR ACTIVIDADES EN LAS PARCELAS KUXUR RUM Y NO KUXUR RUM**

MAIZ			
	TOTAL	SAK	NO SAK
Cantidad de venta (qq)	105	70	35
Costo mano de obra	300	271.31	28.69
Costo Insumos	265	240.78	24.22
Costo materiales	35.47	25	10.47
Costo total	600.47	537.09	63.38
Ventas	1738.67	1325.33	413.34
<b>Ingresos</b>	<b>1138.20</b>	<b>788.24</b>	<b>349.96</b>
Ingresos/productor	113.82	98.53	174.98
CAFÉ			
TOTALES	Total	SAK	NO SAK
Cantidad de venta (qq)	694.50	545.50	149.00
Costo mano de obra	5002.00	1564.67	3437.33
Costo materiales	0.00	0.00	0.00
Costo total	10542.80	3920.14	6622.66
Ventas	39836.00	22229.33	17606.67
<b>Ingresos</b>	<b>29293.20</b>	<b>18309.19</b>	<b>10984.01</b>
Ingresos/productor	1394.91	1408.40	1373.00

FRIJOL			
	TOTAL	SAK	NO SAK
Cantidad vendida (qq)	254	197	57
Costo mano de obra	422.61	207.68	214.93
Costo Insumos	166.11	90.18	75.93
Costo materiales	112.13	70.00	42.13
Costo total	700.85	367.86	332.99
Ventas	10493.33	7920.00	2573.33
<b>Ingresos</b>	<b>9792.49</b>	<b>7552.14</b>	<b>2240.34</b>
Ingresos/productor	425.76	503.48	280.04
ARTESANIAS			
	Total	SAK	No SAK
Cantidad vendida	340	205	135
<b>Ventas</b>	<b>1919.07</b>	<b>1132.4</b>	<b>786.67</b>
OTROS (negocios familiares)			
INGRESOS BRUTOS	SAK	NO SAK	
<b>1791.00</b>	<b>1116.67</b>	<b>674.33</b>	